

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ –
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

**Čistší produkce v diagnostické laboratoři Aeskulab k. s.
Cleaner production in diagnostic laboratory Aeskulab k. s.**

Autor:

Bc. Veronika Viziblová

Vedoucí diplomové práce:

RNDr. Alena Labodová, Ph.D.

Ostrava 2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Veronika Viziblová**
Studijní program: N2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 3904T022 Zpracování a zneškodňování odpadů
Téma: Čistší produkce v diagnostické laboratoři Aeskulab k.s.
Cleaner production in diagnostic laboratory Aeskulab k.s.
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Čistší produkce
3. Charakteristika firmy
4. Projekt čistší produkce v Aeskulab k.s.
5. Návrh možných opatření
6. Závěr

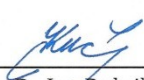
Seznam doporučené odborné literatury:

Dobeš, V.: Čistší produkce. Prevence odpadu a znečištění. Praha, České centrum čistší produkce, 1998.
Šlesinger, J.: Čistší produkce. Příručka pro podniky a veřejnou správu. Praha, CENIA, Česká informační agentura životního prostředí, 2007, ISBN 80-85087-59-6.
Kotovicová, J.: Čistší produkce. MZLU Brno, 2003. ISBN 80-7157-675-1.
Nilsson, L., Persson, P.O., Rydén, L., Dorozhko, S., Zaliauskiene, A.: Cleaner Production (book 2 v serii Environmental Management BUP). Baltic University Press 2007, ISBN 91-975526-1-5.
interní materiály firmy

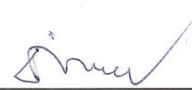
Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **RNDr. Alena Labodová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2014
Datum odevzdání: 30.04.2015


doc. Dr. Ing. Radmila Kučerová
vedoucí institutu




prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. -autorský zákon, zejména §35- využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a §60 - školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská- Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB- TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution- NonCommercial Share Alike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30. 4. 2015

Bc. Veronika Viziblová



Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat paní RNDr. Aleně Labodové, Ph.D. za pomoc při vypracování této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat mému nejlepšímu manželovi za psychickou podporu a vedení naší firmy za poskytnutí interních informací Aeskulab k. s.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zabývá environmentální problematikou, konkrétně zátěžemi pro životní prostředí, které jsou způsobeny nadměrným plýtváním přírodních zdrojů, spolu s tvorbou velkého množství odpadů, jež jsou nesmírným problémem pro životní prostředí. Jednou z možností, jak člověk může něco změnit k lepšímu je aplikování čistší produkce. Ve své diplomové práci jsem se pokusila o zavedení čistší produkce v diagnostické laboratoři Aeskulab k. s., která provádí vyšetření různých tělních tekutin a sekretů. V praktické práci jsem se zaměřila především na spotřebu energií různých zařízení, spotřebu vody, spotřebu desinfekčních prostředků a dále na problematiku odpadů. Snažila jsem se navrhnout opatření pro úsporu jednotlivých oblastí na základě dat získaných z vedení firmy.

Klíčová slova: čistší produkce, prevence, životní prostředí, laboratoř

ANNOTATION

This thesis deals with environmental issues, specifically the environmental costs caused by excessive waste of natural resources, along with the formation of large amounts of waste which are enormous problem for the environment. One of the ways a person can change things for the better is the application of cleaner production. In my thesis, I tried to introduce cleaner production in the diagnostic laboratory AeskuLab k. s. that performs tests for various body fluids and secretions. In practical work I focused primarily on the energy consumption of various equipment, water consumption, consumption of disinfectants and also on the issue of waste. I tried to suggest measures for saving individual areas based on data obtained from the company's management.

Keywords: cleaner production, prevention, environment, laboratory

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČP	Čistší produkce
EMAS	Systém environmentálního řízení a auditu
EMS	Systém environmentálního managementu
HbSAg	Australský antigen žloutenky typu B
k.s.	Komanditní společnost
kWh	Kilowatthodina
LIS	Laboratorní informační systém
MRSA	Stafylokokus aureus
POH	Plán odpadového hospodářství
TBC	Tuberkulóza
UNEP	United nations environmental programme
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
W	Watt
ŽP	Životní prostředí

Obsah

1 Úvod a cíl.....	1
2 Čistší produkce	2
2.1 Definice.....	2
2.1.1 Čistší produkce v legislativě	2
2.1.2 Čistší produkce podle UNEP	5
2.1.3 Postoje k ochraně životního prostředí.....	6
2.2 Typické znaky čistší produkce.....	7
2.2.1 Preventivní přístup k řešení problému	8
2.2.2 Široký rozsah aplikační oblasti	8
2.2.3 Kladný ekonomický dopad	8
2.2.4 Zapojení vedení a zaměstnanců daného podniku do řešení problému.....	9
2.3 Ekonomické a environmentální výhody a přínosy ČP.....	10
2.4 Rozvoj čistší produkce.....	11
2.4.1 Rozvoj a současný stav ČP ve světě	12
2.4.2 Rozvoj ČP v České republice	13
2.4. Realizace čistší produkce.....	14
2.5 Zavedení a postup preventivní strategie ČP	15
2.5.1 Příprava projektu.....	18
2.5.2 Předběžné hodnocení	19
2.5.3 Organizace a plánování projektu	19
2.5.4 Analýza látkových a energetických toků	21
2.5.5 Fáze návrhu variant.....	22
2.5.6 Analýza proveditelnosti variant	24
2.5.7 Plán realizace	25
2.5.8 Vyhodnocení výsledků projektu	25

3 Charakteristika firmy Aeskulab k. s.	27
3.1 Základní informace	27
3.2 Poskytované služby	28
3.3 Pobočka Laborex Ostrava	29
4 Zavádění ČP ve firmě Laborex	31
4.1 Analýza vstupů a výstupů	31
4.1.2. Spotřeba elektrické energie	31
4.1.3 Spotřeba vody	34
4.1.4 Spotřeba zemního plynu	36
4.1.5 Příčiny zvýšených spotřeb energie, vody a plynu	37
4.1.6 Spotřeba čistících a desinfekčních prostředků	38
4.2 Identifikace příčin vzniku ztrát	40
5 Vyhodnocení projektu ČP a realizace možných opatření	41
5.1 Návrhy vhodných opatření (variant)	41
5.1.1 Finančně nenáročné varianty	41
5.1.2 Finančně středně náročné varianty	44
5.1.3 Finančně náročné varianty	48
6 Závěr	53

1 Úvod a cíl

Čistší produkce je definována jako integrální preventivní strategie s aplikací ve výrobním ale i nevýrobním sektoru. Základním principem této strategie je systematický přístup k prevenci vzniku znečištění a produkci odpadu. V České republice byly první zmínky o čistší produkci již v roce 1992.

S postupem času se stále více setkáváme se snahou zodpovědně přistupovat k životnímu prostředí, což můžeme velmi často vidět jak v soukromém sektoru, tak i v podnikatelské sféře. Velmi často se objevuje právě aplikace čistší produkce, která se může nejprve projevovat zvýšenými investičními náklady, avšak časem se ukáže snížení provozních nákladů a tím i menší zátěž pro životní prostředí. Dá se tedy říci, že čistší produkce je typ preventivní strategie, která hledá řešení předcházení environmentálních zátěží nebo alespoň se je snaží snižovat. Velkou výhodou této strategie je, že se nezabývá pouze ekologickou stránkou činnosti podniku, ale soustředí se taky na ekonomické aspekty. Z tohoto faktu vyplývá, že se stává výhodnou jak pro daný podnik, tak pro životní prostředí, které je poškozováno lidskou činností čím dál víc.

V podnikatelské sféře se neustále prochází různými legislativními změnami, modernizacemi a stoupajícími nároky týkajícími se ochrany životního prostředí. Aby daný podnik všechny tyto požadavky dodržoval, je velmi důležité zahrnout zodpovědný přístup k životnímu prostředí do řídicích i výrobních procesů ve všech oblastech podnikání.

Cílem této diplomové práce je poukázat na skutečnosti související s činností člověka v podniku ve zdravotnické oblasti. Aby byl vývoj lidské společnosti udržitelný, je důležité zaměřit se na snižování znečištění životního prostředí zbytečnými odpady a nadměrnou spotřebou energií. V této diplomové práci se zaměřuju na zavedení úspor v oblasti energie, vody a plynu v některých částech laboratoře a dále na oblast odpadů, neboť diagnostická laboratoř produkuje kromě nebezpečného odpadu velké množství jiných druhů odpadů, které se zde netřídí.

2 Čistší produkce

2.1 Definice

Čistší produkce je stálou aplikací integrální preventivní strategie ve vztahu k životnímu prostředí tak, aby činnost byla co nejvíce účinná a efektivní a minimalizovala nežádoucí environmentální dopady. Základem je vždy celopodniková iniciativa a aktivita. Aplikace postupů této strategie je dobrovolná a je vždy důležitý vliv motivace. ČP se dnes využívá jak ve výrobních tak i nevýrobních sektorech např. zdravotnictví, školy, školky, hotely, podniky. [2,5, 30]

Výrazem „stálá aplikace“ se zdůrazňuje, že zavedení ČP v podniku by nemělo být jednorázovou akcí, která se snaží vyřešit určitý úkol, nýbrž procesem, který by řešením dalších úkolů pravidelně snižoval negativní dopad na ŽP. Lze říci, že zajištění potřeby této stálé aplikace bylo jedním z faktorů, které přispěly ke vzniku environmentálních manažerských systémů. Pojem „integrální“ zdůrazňuje, že při aplikaci ČP jsou výrobní procesy z hlediska dopadu na ŽP pozorovány jako celek, tj. z hlediska vlivu na všechny složky ŽP. Nemůže se tedy stát, že by se přenesl negativní dopad z jedné složky ŽP do druhé, jako tomu je u koncových technologií. Pojem efektivnost zdůrazňuje, že ke snížení negativního dopadu výroby na ŽP přispívá také jakékoliv každé snížení spotřeby surovin, materiálů a energie. Tím dochází v podstatě k zabránění vzniku odpadů u zdroje a zároveň se zvyšuje ekonomická efektivnost. [3]

2.1.1 Čistší produkce v legislativě

V České republice neexistují přímo právní požadavky, které by nařizovaly tuto strategii aplikovat. ČP patří pouze k dobrovolným nástrojům ochrany životního prostředí stejně jako EMS a EMAS. Legislativa ČR udává požadavky na prevenci a omezování znečišťování ŽP v některých právních předpisech. Příkladem je zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (dále jen „zákon o odpadech“) nebo zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (dále jen „zákon o integrované prevenci“).

V návaznosti na zákon o odpadech bylo vydáno nařízení vlády č.352/2014 Sb. o Plánu odpadového hospodářství České republiky s platností od 1. 1. 2015 pro období 2015-2024. Součástí POH je i program předcházení vzniku odpadů.

Závazná část Plánu odpadového hospodářství obsahuje cíle, opatření a zásady, které zohledňují politiku životního prostředí České republiky, evropské závazky České republiky a potřeby současného odpadového hospodářství v České republice. Závazná část Plánu odpadového hospodářství je založena na principu dodržování hierarchie nakládání s odpady. [25]

Jedním z opatření je: „využívat v rámci jednotlivých odvětví *Národní program čistší produkce a programy Státního fondu životního prostředí České republiky pro šíření a podporu preventivních postupů k omezení vzniku odpadů a jejich nebezpečných vlastností*“. [25, 26]

Jedním z cílů Plánu odpadového hospodářství, který lze považovat za úzce spjatý s předcházením vzniku a s minimalizací odpadů je: „*cíl g) Podpora Národního programu čistší produkce v Programu předcházení vzniku odpadů.*“ [44]

Státní politika životního prostředí v ČR

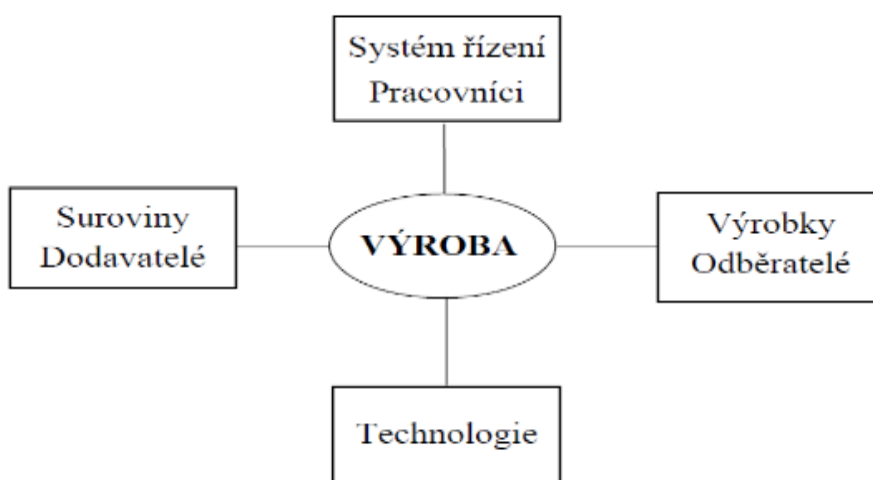
Nová aktuální Státní politika ŽP v ČR je stanovena pro období 2012-2020 a cílem tohoto dokumentu je zajistit zdravé a kvalitní životní prostředí pro občany ČR, výrazně přispět k efektivnímu využívání veškerých zdrojů a minimalizovat negativní dopady lidské činnosti na ŽP, taktéž i dopady přesahující hranice státu a pomoci tak ke zlepšování kvality života v Evropě i u nás. Jednou z důležitých oblastí, kterou se Státní politika zabývá, je: „*ochrana klimatu a zlepšení kvality ovzduší s cílem snižování emisí skleníkových plynů a omezování negativních dopadů změny klimatu na území ČR, snížení úrovně znečištění ovzduší a podpory efektivního a vůči přírodě šetrného využívání obnovitelných zdrojů energie a energetických úspor*“. Mezi nástroje realizace politiky životního prostředí patří dobrovolné nástroje, kam spadá také čistší produkce. [26]

Státní politika ŽP v ČR udává: „*Nezbytným předpokladem pro naplňování požadavků legislativy EU je dodržování hierarchie nakládání s odpady*“.

„Předcházení vzniku odpadů je v rámci hierarchie nakládání s odpady jedním z nejdůležitějších základních přístupů. Mezi hlavní nástroje patří zvýšení environmentálního uvědomění obyvatel ve smyslu předcházení uměle vyvolané spotřeby výrobků podmiňující následnou produkci odpadu. Snižování produkce odpadů je zaměřeno na užití nejnovějších dostupných technik, na maximální opětovné užití odpadů v rámci procesu výroby jako náhrady vstupních surovin, na podporu bezodpadových technologií s cílem co nejvíce omezit produkci odpadů zejména ve výrobních procesech“. [26]

Předcházení vzniku odpadů je možné docílit:

- zlepšením logistiky výroby a organizace práce
- změnou hlavních materiálů
- změnou vedlejších materiálů a surovin
- změnou pomocných materiálů
- změnou technologie výroby
- změnou výrobku
- navracením vzniklého odpadu do stejného procesu, ve kterém vznikl k opětovnému zpracování, tzv. vratný odpad
- recyklací vzniklého odpadu ve stejném podniku, kde vznikl. [8]



Obrázek 1: Nejdůležitější faktory ovlivňující vznik odpadu a znečištění [29]

Národní program čistší produkce

K plnění Mezinárodní deklarace o čistší produkci vznikl Národní program čistší produkce a ten zahrnuje nejen účel, ale i principy, strategie, cíle, cílové skupiny a úkoly účastníků (státních orgánů, samosprávných podniků a veřejnosti). Vše se provádí za účelem ochrany ŽP, zvýšení efektivity procesů a ekonomických úspor. [27]

NPCP vznikl na základě usnesení vlády č. 165/2000 a č. 265/2006.

„Národní program čistší produkce (NPCP) má vytvářet podmínky pro realizaci dobrovolných aktivit podniků a organizací v oblasti preventivní ochrany životního prostředí ve všech resortech, které směřují k ekonomicky efektivní ochraně životního prostředí“. [27]

2.1.2 Čistší produkce podle UNEP

Podle United Nations Environmental programme (UNEP) definujeme čistší produkci takto: *„Je to stálá aplikace integrální preventivní strategie na procesy, výrobky a služby s cílem zvýšit jejich efektivnost a omezit rizika jak vůči člověku, tak vůči životnímu prostředí.“* [2,6]

„ U výrobních procesů čistší produkce zahrnuje efektivnější využívání surovin a energií, vyloučení toxických, nebezpečných materiálů a prevenci vzniku odpadů a emisí u zdroje.“

„ U produktů (výrobků a služeb) se strategie čistší produkce zaměřuje na snížení jejich dopadu na životní prostředí, a to v rámci jejich celého životního cyklu, od vývoje až po jejich využití.“ [2,6]

UNEP je organizací, která spolupracuje s mnoha organizacemi jak vládními, tak nevládními, s podniky z odvětví obchodu a průmyslu, s médii a samostatnými občany. Mezi práci UNEP patří hodnocení národních, regionálních a environmentálních trendů i zásad, integrace ekonomického rozvoje, rozvíjení mezinárodních legislativních dohod a ochrany ŽP. Jedním z cílů je snižování dopadů průmyslové výroby na životní prostředí. Jedná se o strategii, kde mohou být postupy aplikovány velmi univerzálně, aniž by se muselo přihlížet na velikost podniku, či oboru, ve kterém působí.

Mezinárodní Deklarace o ČP byla jako veřejný dokument připravená organizací UNEP v roce 1997 a přijata v Koreji na 5. semináři dne 28. září 1998. Tato deklarace obsahuje závazek propagace a používání strategie ČP. Signatářem může být vždy organizace nebo jedinec různorodého druhu, který dodržuje požadavky stanovené v Deklaraci. Podpisem Deklarace se daný činitel zavazuje, že bude využívat svého působení k budování kapacit na šíření informačních, vzdělávacích a tréninkových programů ČP, podporovat její integraci a realizaci a dále sdílet získané informace a zkušenosti a předávat je dál ostatním zájemcům. Deklarace byla přepsána do 17 jazyků od jejího vzniku do konce září 2012. Deklaraci podepsalo 350 významných signatářů. Databázi podpisů vede UNEP DTIE. Ministr životního prostředí za českou republiku podepsal Deklaraci čistší produkce 8. 3. 1999. V roce 2002 se konal poslední 7. seminář na nejvyšší úrovni v Praze, kde se setkal přes 350 delegátů z celého světa. [5,7,8,9]

2.1.3 Postoje k ochraně životního prostředí

Zákon 17/1992 Sb., o životním prostředí ve znění pozdějších předpisů definuje životní prostředí jako: „vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie. Ekosystém je dle stejného zákona funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase.“ [28]

Jestliže dojde k narušení stability ekosystému, poškodí se jeho dynamická rovnováha a z toho vyplývá, že životní prostředí může být znehodnoceno. K takovému narušování ekosystému dochází buď přirozeně, což má pouze lokální význam nebo antropogenními vlivy, což značí narušování globální. Hlavním důvodem těchto vlivů je výroba a spotřeba některých produktů, které jsou spojeny s přírodou látkovými a energetickými toky. Vztahy společnosti k životnímu prostředí se vyvíjely a postupně i měnily s vývojem lidstva. Jsou ovlivněny filozofií a etickou vyspělostí společnosti, ale i úrovní vědecko-technického rozvoje. [5]

2.1.3.1 Pasivní chování

Předpokladem je, že odpady jsou nezbytným produktem výroby. Pasivní chování je způsobeno především nedostačujícími znalostmi o problematice životního prostředí nebo i pouhým nezájmem. [5]

2.1.3.2 Reaktivní chování

O reaktivním přístupu se dá hovořit, pokud podnik nesplňuje legislativu životního prostředí a je nucen provést určitá opatření. Problém je, že podnik aktivně nehledá nějaká řešení, kterými by zabránil svému negativnímu působení na životní prostředí. Vedení podniku se většinou o tohle nestará, neboť není ovlivněno postavení podniku na trhu. [5]

2.1.3.3 Proaktivní chování

Tímto typem označujeme postoj, kdy se podnik snaží vzniku a znečištění předcházet. Jestliže mají podniky proaktivní chování, snaží se aktivně přispívat ke zkoušení nových technik v oblasti ŽP a aktivně hledají řešení, jak svůj negativní dopad na ŽP omezit. Tímto se zároveň přizpůsobují trendům na trhu a vylepšují tak vlastní schopnost konkurence. Proaktivní přístup podniků napomáhá realizaci principů trvale udržitelného rozvoje, protože je jeho snahou dosáhnout co nejvyšších úspor v oblasti surovin a energie. [5]

2.2 Typické znaky čistší produkce

- preventivní přístup k řešení problému
- velký rozsah aplikační oblasti
- pozitivní ekonomický dopad
- zapojení pracovníků podniku do řešení problému

2.2.1 Preventivní přístup k řešení problému

Preventivní přístup je klíčovým neoddělitelným znakem čistší produkce. Předcházení vzniku znehodnocení životního prostředí je efektivnější a i mnohem levnější než následné odstraňování jeho následku. Jsou dány také základní principy čistší produkce, kam spadá princip prevence, princip opatrnosti a princip integrace.

Princip prevence- předcházení vzniku znečišťování životního prostředí je mnohem levnější a účinnější než jeho odstraňování, popř. trpět jeho následky.

Princip opatrnosti- je důležité předcházet vzniku odpadů jak nebezpečných a toxických, tak i ostatním běžným odpadům.

Princip integrace- strategie prevence musí být aplikována na daný proces, který je zkoumaný integrálně, což znamená ve všech jeho stádiích. Vlivy jednotlivých odpadů na životní prostředí se musí hodnotit neoddělitelně. Důležité je prozkoumat vždy kvalitu a kvantitu všech odpadních toků, včetně dopadů na ŽP v celém cyklu dané akce, aby výsledný vliv na ŽP nebyl horší než v původním stavu. [3,4]

2.2.2 Široký rozsah aplikační oblasti

ČP je aplikace univerzálně použitelná a lze ji zrealizovat téměř ve všech průmyslových odvětvích. Nikdy nezáleží na velikosti ani charakteru podniku, což znamená, že čistší produkci lze aplikovat na veškeré procesy, výrobky a také služby. Dále ji lze aplikovat i na různé činnosti např. opravy, údržby, pomocné procesy a administrativní činnost. [3]

2.2.3 Kladný ekonomický dopad

Aplikace ČP je doprovázena kladnou ekonomickou odezvou, snížením výrobních nákladů, zvýšením efektivností výroby, vzrůstem konkurenceschopnosti a zlepšením pověsti daného podniku. ČP snižuje negativní dopad na životní prostředí předcházením a omezováním vzniku odpadu a tím ušetření surovin a náklady, které jsou důležité pro jejich zneškodňování. Velmi často se díky této strategii odhalí zbytečné výrobní ztráty. [3]

2.2.4 Zapojení vedení a zaměstnanců daného podniku do řešení problému

Posledním výrazným znakem je zapojení co jak největšího počtu zaměstnanců do řešení problému, důležitá je také jejich pozitivní motivace. Řešení se hledá především v hierarchicky uspořádaných skupinách. Aby byl konkrétní problém vyřešen správně, je důležité vytvořit správné složení skupin. Jednotlivé skupiny mohou být orientovány na celou šíři problému nebo na dílčí problém. Ve skupinách jsou vždy zástupci vedení, zaměstnanci, jejichž činnost souvisí s řešením problému a interní nebo externí odborníci. [3]

Čistší produkci lze charakterizovat v několika krocích:

- zaměřuje se na prevenci, tzn. na snížení množství a toxicity odpadů u zdroje,
- využívá efektivněji energii, suroviny a materiály, vede k jejich ušetření a tím je ekonomicky přínosná,
- aplikuje se opakovaně, vede k neustálému snižování dopadů výroby na životní prostředí,
- umožňuje využívání koncových technologií s menší kapacitou a odstraňuje jejich spotřebu,
- snižuje dopady výroby na životní prostředí, lidské zdraví a celkovou bezpečnost
- dotýká se výrobního procesu, ale vyžaduje začlenění do systému řízení podniku. [1]

Plány spojované se strategií čistší produkce jsou shodné s plány realizovat nejlepší výrobní postupy, neboť čistší produkce:

- odstraňuje příčiny vzniku odpadu u zdroje pomocí preventivních opatření (součást výrobních technologií),
- hodnotí odpad jako ztrátu při výrobě
- efektivně využívá suroviny a energie, které vstupují do procesu,
- obsahuje principy neustálého zlepšování, které opakovanou prevencí vedou ke snižování negativních dopadů z činností podniků na životní prostředí,
- sleduje výrobní technologie jako celek. [1]

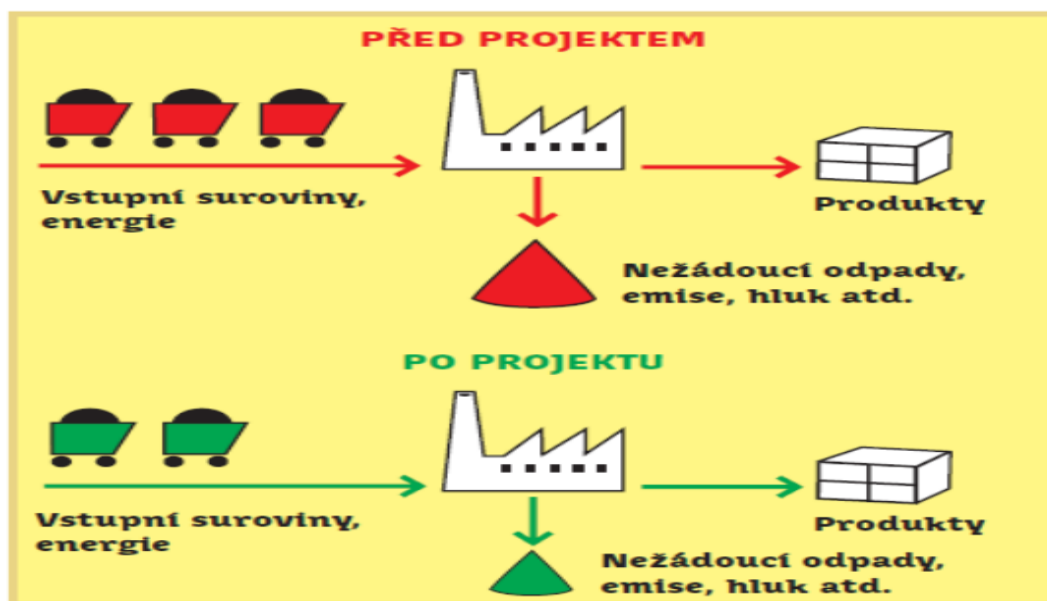
2.3 Ekonomické a environmentální výhody a přínosy ČP

Pro ČP je typické, že nevede jen k přínosům pro ŽP, ale také k přínosům finančním. Ve světě se proto často používá označení strategie dvojího zisku („win-win strategy“, eko-efektivnost). [29]

Mezi hlavní zmínované přínosy vyplývající ze zavádění ČP patří:

- pozitivní vliv na životní prostředí
- úspora finančních prostředků
- snížení náročnosti odpadového hospodářství snížením nároků na skladovací prostory pro odpady, jejich přepravu a zajišťování kapacit na zneškodnění
- velké rozpětí praktického využití
- zvýšení bezpečnosti práce
- zapojení vedení a zaměstnanců podniků či závodu do řešení problému
- zvyšování informovanosti a povědomí o ochraně životního prostředí
- zlepšení kvality výrobku/služby
- získání nových zákazníků,
- udržení tržního podílu díky inovaci nebo průniku na nové trhy
- kladné reakce orgánů státní správy aj. [10]

Jestliže se podnik setkává s problémy, které ho negativně ovlivňují, např. striktnější legislativní požadavky v oblasti ochrany ŽP, značné investiční náklady na instalaci nových technologií nebo třeba zvyšující se nároky spotřebitelů, pak právě strategie ČP představuje variantu, jak tyto problémy snížit na minimum. Na obrázku 2 je znázorněno, k jakým pozitivním změnám by po aplikaci ČP mělo dojít. [22]



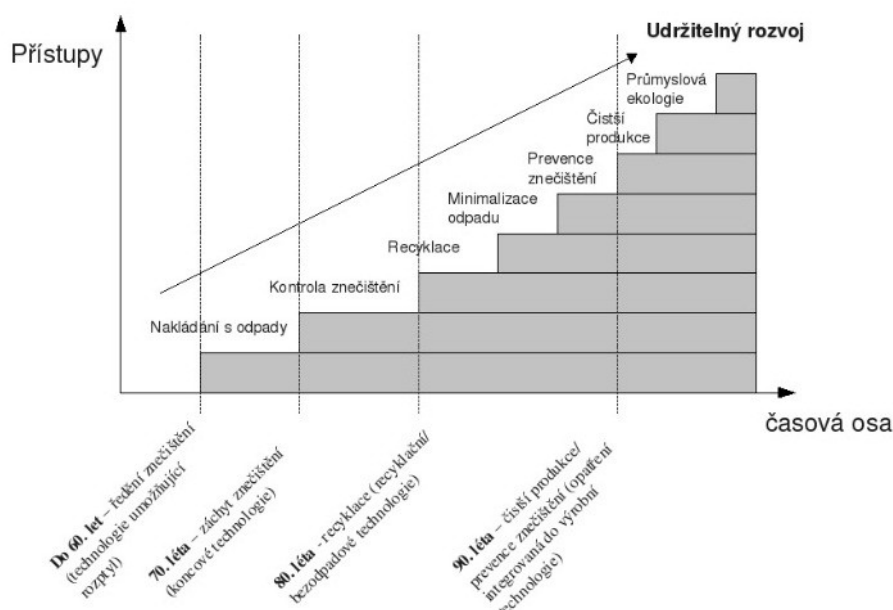
Obrázek 2: Schéma ČP jako přístupu pro efektivnější využívání vstupních surovin [22]

2.4 Rozvoj čistší produkce

První zmínky o konceptu ČP pocházejí z 90. let 20. století. V tomto období již bylo patrné, že ekonomicky i environmentálně nejefektivnější strategií je předcházení znečištění. Pozornost průmyslových závodů se výrazně posunula od technologií, které umožňovaly kontrolu řízení a rozptyl znečištění využívaných do 60. let 20. století. V této době se začaly objevovat také první zprávy o zhoršování stavu planety působením lidské činnosti.

V dalších letech se věnuje zvýšená pozornost znečištění, které jsou způsobeny průmyslovou produkcí. Objevuje se technologie *end-of-pipe*, která má zachytit velké množství znečištění. Z hlediska dlouhodobé udržitelnosti však tato technologie nezajistila efektivní využívání zdrojů a nezamezilo se tvorbě odpadů.

V 80. letech se objevuje myšlenka recyklace a o něco později i přístup zcela bezodpadových technologií, které usilují o vytváření uzavřených technologických cyklů. Plný důraz na ochranu však přinášejí až nařízení integrovaná přímo do výrobní technologie – čistší produkce. [11]



Obrázek 3: Vývoj přístupů k omezování dopadů průmyslové výroby v podnicích [8]

2.4.1 Rozvoj a současný stav ČP ve světě

V roce 1972 se konala první konference OSN o životním prostředí, která se tehdy stala jednou z celosvětových priorit. [5, 13]

Program minimalizace nebezpečných odpadů byl vyhlášen ve Spojených státech v roce 1984 v rámci novelizace zákona o udržování a obnově zdrojů (Resource Conservation and Recovery act) a zákona o nebezpečných a pevných odpadech. Zákon udával, že všichni znečišťovatelé ŽP mají povinnost vypracovat programy na snížení objemu a toxicity odpadů.

První seminář týkající se problematiky ČP se konal v roce 1990. V dnešní době se semináře konají co dva roky v různých zemích světa a diskutuje se zde o dalším vývoji a podpoře ČP. Seminářů se účastní vždy zástupci vlády, mezinárodních organizací a nevládních struktur.

Jeden z hodně významných seminářů byl seminář z roku 1998, který se konal v Soulu, kde vyhlásili Mezinárodní deklaraci ČP a dále principy jejího financování. [5, 11, 13]

Ve světě se vývojem, výchovou a realizací ČP zabývají organizace na úrovních:

- *Mezinárodní úrovni*- na této úrovni pracují organizace UNEP a UNIDO (United Nations Industrial Development Organization). UNIDO začalo v roce 1994 v rámci tzv. budování kapacit obsáhlý multilaterální program vytváření Národních center čistší produkce (National Cleaner Production Programmes, NPCP) v různých zemích světa. V dnešní době zastřešuje tento program síť více než 30 národních center ČP ve světě.
- *Regionální úrovni*
- *Národní úrovni*- šíření informací o ČP koordinují a spravují Národní centra ČP ustanovená v jednotlivých státech, status a struktura Národních center jsou v jednotlivých zemích různá. [5, 13]

2.4.2 Rozvoj ČP v České republice

Historie ČP v České republice se píše od roku 1992, kdy začal první pilotní projekt, který byl pod řízením World Environmental Centre a za účasti Českého ekologického manažerského centra (CEMC) s realizací v Chemopetrolu, uspořeno bylo 4 mil. Kč ročně. Ve stejném roce pokračuje zavádění ČP česko-norským kurzem, který byl zahájen v ČR a na Slovensku. Kurz vedli registrovaní inženýři z Norska, kteří několik prvních kurzů ČP finančně i personálně zajistili. O rok později byla založena Asociace manažerů ČP (AMCP) absolventy prvního tréninkového programu, který byl realizován v rámci Česko-norského projektu. Asociace existuje dodnes. V roce 1994 byl v rámci Česko-norského projektu ČP založen v ČR České centrum čistší produkce (CPC) a tím se ČR začlenila do programu Národních center čistší produkce, společného programu organizací UNEP a UNIDO (Nations Industrial Development Organisation). Dále pak došlo k úspěšnému zakončení projektu a bylo vypracováno 34 demonstračních projektů a vyškoleny 122 pracovníků. O tři roky později ČR přijala Mezinárodní deklaraci o čistší produkci

podpisem tehdejšího ministra ŽP Miloše Kužvarta. K deklaraci se tenkrát připojily města Zlín, Škoda Plzeň a Znovín Znojmo. V roce 2000 se pak připojily další známé závody např. Mora Moravia, Plzeňská teplárenská a Xaverov holding. O dva roky později už bylo tedy 12 organizací v ČR, které podepsaly tuto Deklaraci. Rok 2004 přinesl ukončení činnosti Českého centra čistší produkce jako Národního centra čistší produkce a Agentury národního programu čistší produkce. Všechny funkce a problematiku ČP od roku 2005 řeší agentura CENIA. [8, 10, 12]

2.4. Realizace čistší produkce

Realizace čistší produkce není jednorázová záležitost, vždy jde o dlouhodobý program realizovaný v mnoha krocích, ve kterých se zavádí ČP jako forma preventivní strategie ochrany životního prostředí do podnikové praxe.

První krok je v každém případě posouzení možností ČP (Cleaner Production Assessment). Jedná se o plán, kterým se v daném místě (podniku) posuzuje velikost potenciálu ČP. Poté, co je zjištěna velikost potenciálu ČP, lze naplánovat realizaci dlouhodobého programu aplikace ČP podle charakteru výrobního odvětví. Podle charakteru dosavadní práce v daném závodě či podniku může mít tento dlouhodobý program různá zaměření např. změna suroviny, změna výrobku, zdokonalení organizace výroby, minimalizace odpadů z procesů výroby.

Mezi úkoly projektu na posouzení ČP patří:

- Určení všech možností (pro daný podnik či závod), kterými lze v souladu s preventivním přístupem eliminovat nebo alespoň snížit zdroje znečišťující ŽP,
- na základě předpokládaného snížení negativního dopadu na ŽP, technického a ekonomického hodnocení jednotlivých nalezených postupů, stanovení priorit, z nichž vyplýne posloupnost, podle které budou tyto možnosti ČP v daném podniku prováděny. [3]

Projekty ČP mohou být zrealizovány v průmyslových podnicích, zemědělských podnicích, ve vzdělávacích institucích, v zdravotnickém sektoru, na úřadech a v sektorech služeb (hotely, penziony).

Nástroje použité pro realizaci ČP:

Nástroje rozdělujeme podle odvětví, kde se nejběžněji používají:

a) Dosažení čistší výroby jako celku:

- zhodnocení dopadu investiční činnosti na ŽP před její realizací (tzv. EIA),
- environmentální audit,
- energetický audit,
- hodnocení rizika,
- zvyšování bezpečnosti práce.

b) Dosažení čistších výrobních procesů:

- rozbor materiálových a energetických toků,
- materiálové a energetické bilance.

c) Dosažení čistších výrobků

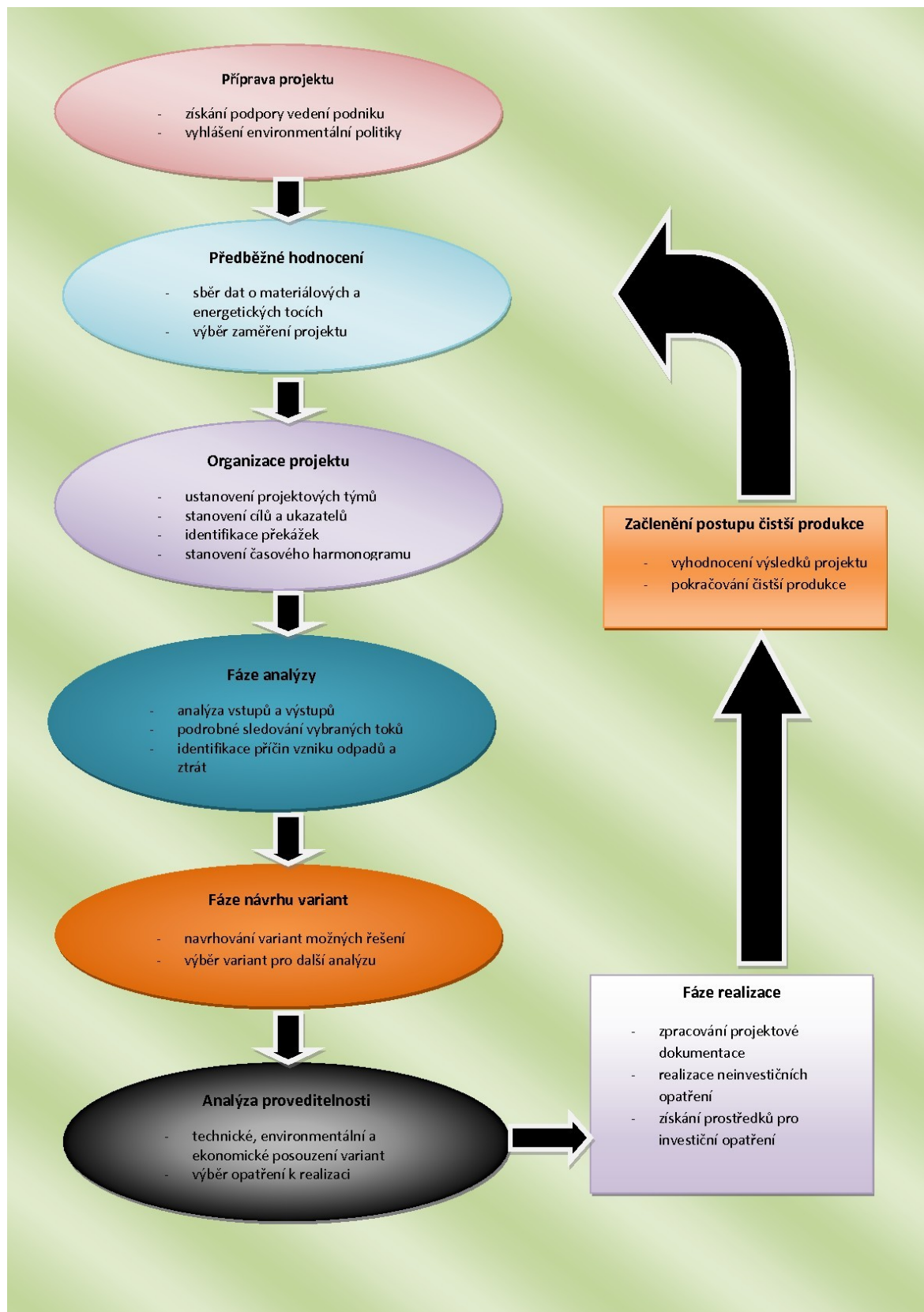
- hodnocení životního cyklu produktu,
- posouzení nebezpečnosti chemikálií,
- různorodé druhy environmentálního značení. [3, 14]

2.5 Zavedení a postup preventivní strategie ČP

Projekt ČP je jednorázovým, časově omezeným nástrojem řízení podniku či závodu, při kterém je cílem dosáhnout určitou změnu. Postupy je možno integrovat do systému řízení, avšak musí být aplikovány postupně s konečným cílem neustálého zlepšování. Aby byl projekt ČP ve společnosti úspěšný a zároveň aby nebylo žádné odvětví opomenuto, měl by se dodržet daný postup.

Faktorů, které jsou sledovány, je mnoho a při opomenutí kteréhokoli z nich by mohlo dojít k přehlédnutí určitých důležitých souvislostí souvisejících s chodem podniku a s jeho neefektivním hospodařením se zdroji. [16]

Stálá aplikace ČP vede hlavně k opakovanému, systémovému prověřování efektivního využívání vstupů a k předcházení vzniku odpadů. Při komplexní integraci se metodika ČP začleňuje i do koncových technologií. Nejvýznamnějším zdrojem dat pro daný projekt jsou materiálové a energetické bilance spojené s ekonomickým vyhodnocováním. Na obrázku 4 je znázorněn postup jednotlivých bodů při projektu ČP v podnicích či závodech. [15, 16, 18]



Obrázek 4: Rámcové schéma postupu při projektu možnosti ČP [19]

2.5.1 Příprava projektu

Příprava projektu je první fází při zavedení této preventivní strategie a obnáší několik úkolů, které provádí přípravná skupina. Hlavními úkoly je získání souhlasu a podpory vedoucích pracovníků k realizaci projektu a dále pak zveřejnění environmentální politiky daného podniku. [3, 5]

Získání souhlasu a podpory vedoucích pracovníků k realizaci projektu- tento krok je velmi důležitý k realizaci samotného projektu a je nutné získat souhlas i zájem vedení a především taky spolupráci zaměstnanců. Jestliže by vedení nezaujal daný plán projektu, mohlo by postupem času dojít k uvážnutí projektu na mrtvém bodě. [14, 17, 18]

Zveřejnění environmentální politiky daného podniku- jde o veřejné prohlášení, které představuje písemný závazek vedení organizace a poskytování podpory připravovanému projektu ČP. Jde o písemné prohlášení organizace, které podepisuje ředitel podniku a bývá v něm uvedeno hlavní zaměření v oblasti životního prostředí. Environmentální politika je považována za velmi obecné prohlášení a poskytuje rámec pro stanovení pozdějších daných cílů a cílových hodnot. Při provádění projektu je velmi důležitým krokem seznámit všechny zaměstnance i veškeré další zainteresované strany s environmentální politikou. Projekt ČP přináší pro firmy jak ekologické, tak ekonomické výhody, což znamená velký přínos pro danou organizaci. Zveřejnění environmentální politiky je vždy reklamou pro organizaci. [3, 17, 18]

Interní prezentaci environmentální politiky lze provést několika způsoby:

- osobním dopisem ředitele všem zaměstnancům,
- publikováním environmentální politiky v časopise,
- vyvěšením na nástěnkách v podnicích,
- zařazením do pracovních porad,
- zařazením do školení nově přijatých zaměstnanců. [3, 5]

Volba způsobu interní prezentace je závislá na charakteru a velikosti organizace. [3]

2.5.2 Předběžné hodnocení

Po zveřejnění environmentální politiky následují další kroky projektu:

- analýza vstupů a výstupů,
- stanovení priorit řešení,
- vymezení rozsahu prováděného projektu.

Identifikace odvětví se značným vznikem odpadů vychází z analýzy vstupů a výstupů z hlediska celého podniku. Vypracuje se jmenovitý přehled, kde se zadá cena a efektivnost jejich využití v dané technologii. V posledních letech se v praxi osvědčilo využití tzv. *top twenty* tabulek, které uvádí 20 nejvýznamnějších surovin a pomocných látek, popř. 20 toxikologicky nejzávažnějších surovin a pomocných látek a 20 nejvýznamnějších odpadů a emisí. [4, 17]

Jelikož není možné všechny existující problémy v podniku řešit najednou a dohromady, musí být stanovena kritéria, podle kterých budou určeny priority řešení. V některých případech, kdy podnik nemá stanovena svá specifická kritéria, je možnost použít tato tři obecná kritéria:

- snadnost a rychlost nápravy,
- nebezpečnost a množství vzniklého odpadu a látek, které unikají do ŽP (využití tabulky *top twenty*),
- velikost finančních ztrát, ke kterým dochází z důvodu produkce odpadů a úniku látek do ŽP. [4, 16, 17]

2.5.3 Organizace a plánování projektu

Pojem organizace projektu znamená v odvětví čistší produkce výběr pracovníků, kteří budou za realizaci projektu celou dobu odpovědní. Současně je potřeba sestavit konkrétní plán projektu. Pracovníci musí být rozděleni do dvou skupin, kterými jsou skupina řídicí a skupina pracovní. Uspořádání pracovníků jednotlivých skupin závisí na charakteru řešeného projektu. Je důležité, aby byl v řídicí skupině alespoň jeden zástupce vedení, nejlépe přímo ředitel podniku a manažer odpovědný za danou výrobu, který může být rovněž i vedoucí pracovní skupiny. Mezi oběma skupinami musí být nastaveno

bezprostřední spojení, které umožňuje rychlý přenos informací k nejvyššímu managementu. Tímto spojením je umožněno rychlé vyřešení záležitostí.

*Hlavními úkoly **řídící skupiny** jsou:*

- stanovení cíle projektu a strategie jeho dosažení,
- posouzení plánu projektu.

Mezi další úkoly patří stanovení odpovědnosti jednotlivých pracovníků za jednotlivé etapy projektu, posouzení správnosti stanovených priorit, koordinace projektu čistší produkce s dalšími programy, které se uskutečňují v podniku, zabezpečení financování projektu nebo také zajištění finančních zdrojů, sledování realizace opatření, zajištění zveřejnění výsledků a kontrola plnění projektu ve všech jeho fázích. [17, 20]

*Hlavními úkoly **pracovní skupiny** jsou:*

- stanovení cíle programu
- vybrání pracovníků do týmu
- sledování odpadních toků
- provádění vyhodnocení analýzy
- obhájení a realizace navržené varianty [5, 14]

Plán projektu- musí v něm být obsažen cíl projektu a harmonogram postupu jeho dosažení. Dalším důležitým krokem je stanovit překážky, které by se mohly v průběhu realizace projektu objevit. Doba celého projektu by neměla přesáhnout víc než jeden rok. U každého kroku, který je v plánu obsažen by měl být uveden zodpovědný pracovník a termín ukončení daného kroku. [5, 17, 20]

Cíl projektu- určuje vždy řídící skupina a důležité je, aby byl stanoven přiměřeně k okolnostem, tzn., že musí být dosažitelný a měřitelný. Formulace cíle musí být jasná,

přesná a pochopitelná a musí obsahovat cílovou hodnotu, což je číselný údaj, kterého se má v projektu dosáhnout. [5, 17, 20]

Identifikace překážek-během provádění projektu se mohou objevit různé typy překážek, které pak někdy negativně ovlivňují realizaci. Mezi nejčastěji se vyskytující překážky patří nedostatečná motivace vedení a zaměstnanců, nedostatek informací o finančních nebo materiálových tocích anebo i nevyjasněná strategie podniku.

2.5.4 Analýza látkových a energetických toků

Pro analýzu dat jsou zapotřebí tyto kroky:

- sběr dat o materiálových tocích (ve vybraném úseku)
- podrobné sledování vybraných materiálových toků
- identifikace důvodů vzniku odpadu.

Hlavním úkolem analytické části ČP je dokonalé prověření daného pracovního procesu z hlediska jeho vlivu na ŽP. Můžeme říci, že jde o prověření bilance, která by mezi vstupy a výstupy výrobního procesu měla existovat. Sledovací období analýzy bývá převážně jeden rok, neboť z účetního hlediska je to nejvhodnější. Při získávání dat pro látkové a energetické toky se vychází z účetních dokladů, výkazů o spotřebě, evidence o vzniklých odpadech nebo i z údajů měřících přístrojů. [5, 14]

Sběr dat o materiálových tocích znamená provedení soupisu všech látkových a energetických vstupů a výstupů bilančního prostoru v průběhu bilančního období. Je vhodné tyto vstupy a výstupy rozdělit do několika menších skupin. Výstupy by se měly vždy třídit podle příčin jejich vzniku z důvodu toho, že se dá na jejich základě najít způsob, jak zabránit vzniku takového odpadu v budoucnu. Vstupy je možné rozdělit podle charakteru použití látky ve výrobních procesech, z čehož lze stanovit, je-li možné látku vyřadit nebo nahradit jinou látkou.

2.5.5 Fáze návrhu variant

V tomto stádiu se projekt dostává z fáze analýz do fáze, kdy se navrhují konkrétní kroky pro zlepšení ekonomického a environmentálního profilu organizace. Stadium zlepšení je dáno souhrnem efektů všech vhodných řešení.

Mimo návrhů variant získaných již v předchozích etapách projektu je vhodné použít v dané fázi některé z metod, kterými jsou:

- **brainstorming-** tento pojem vznikl jako pokus zdokonalit tradiční podobu panelové diskuze odborníků. Zakládá se na faktu, že oddělení fáze návrhové od fáze kritizující zvyšuje počet nápadů, v důsledku neexistence žádných omezení, které potlačují tvořivost a fantazii. Nápad, který by jeho autor nikde nezveřejnil, protože se mu zdál v konečném důsledku nereálný, se po dotvoření a domyšlení ostatními účastníky může stát základem pro nové neotřelé řešení. Podmínkou brainstormingu je konání diskuze vždy v menší skupině lidí, kde je určen vedoucí skupiny, který hlídá dodržování pravidel a dále zapisovatel, který každý nápad zapisuje na tabuli, na které bývají napsány problémy, které se zrovna řeší. Zapisování variant na tabuli stimuluje jejich kombinování a zlepšování směrem k přijatelnému řešení. [9, 11, 21]

Aby bylo zasedání úspěšné, je důležité vytvořit příjemnou přátelskou atmosféru a přesvědčit každého účastníka, že úspěch je závislý na počtu nápadů, nikoliv na jejich kvalitě nebo proveditelnosti. Je tedy třeba oznamovat každou variantu řešení zadaného problému, nic se nemůže cenzurovat. Celá schůze (brainstorming) probíhá cca 30 minut, jestliže někdo hlásí nápady i po této době, lze ji prodloužit. Po ukončení návrhové fáze se zapsané varianty vyhodnocují. [21]

- **brainwriting pool-** tento pojem je variantou brainstormingu. Jedná se také o generování nápadů, ale rozdíl je v tom, že se zapisují na papír. Skupinu tvoří maximálně 8 lidí, kteří zapisují na papír 4 řešení problému, který se zrovna probírá v daný okamžik. Papír se dává doprostřed stolu. V okamžiku, kdy se sejdou na stole papíry od každého účastníka, každá osoba si vezme zpět jeden z papírů (nesmí to být ten, který odevzdal) a po přečtení návrhů napsaných na papíře zde připíše

další řešení a poté papír vrací zpět doprostřed stolu. Tento typ zasedání bývá tak jak u brainstormingu max. 30 minut. Po skončení schůze se papíry vyberou a vyhodnocují se. [17, 20]

U obou metod je nutné nejdříve seznámit účastníky s hlavními překážkami tvořivosti neboli myšlenkami, které si nesmí při tvorbě návrhů připustit.

Jde především o myšlenky typu:

- nebude to k ničemu,
- nejsem na to dost velký odborník,
- ostatní lidi se mi budou smát,
- nemám to dostatečně promyšlené,
- když na to nepřišli ostatní, tak já taky nemám šanci. [5]

K dobré tvorbě nápadů přispívá správné uvedení problémů. Důležité je také složení funkčních skupin. Z praxe je dokázáno, že nejlepších výsledků je dosaženo ze skupin, kde je smíšený kolektiv tzn., specialisté na daný problém a laici.

Posledním krokem při navrhování variant je jejich roztřídění. Všechny roztříděné varianty lze zařadit do jedné ze čtyř označených skupin od A do D. [5]

Do skupiny A patří varianty typu organizačních opatření, které jsou z hlediska životního prostředí přínosné a co se týká technické stránky, jsou jednoduché a lze je zavést okamžitě. Do skupiny B zařazujeme varianty, u kterých je předpoklad rychlé ekonomické návratnosti, avšak nějaké finanční prostředky pro realizaci jsou zapotřebí. Do skupiny C patří varianty, které bude ještě potřeba dále prozkoumat a rozpracovat z hlediska vlivu na ŽP a z důvodu prozkoumání technické proveditelnosti. Poslední je skupina D, kam spadají varianty, které jsou na první pohled nerealizovatelné, ale doporučuje se ponechat je v archívu pro další program čistší produkce, kde by mohly napomoci v řešení. [17, 20]

- **metoda individuálního zápisníku-** principem je, že každý člen si zapisuje své nápady

2.5.6 Analýza proveditelnosti variant

Varianty, které byly navrženy, musí projít technickým, ekonomickým a environmentálním zhodnocením. Vždy se posuzuje vliv na ŽP a na kvalitu výrobku a dále se vyhodnocuje vliv na bezpečnost práce. Někdy je důležité i porovnání jednotlivých variant mezi sebou a může se vybrat ta, která je optimální k splnění zadaného úkolu. [3, 5]

U tohoto kroku ČP je třeba zjistit, zda při minimalizaci vzniku odpadů nevzniká jinde odpadu více. Z technického hlediska je důležité prověřit nároky na nová zařízení a prostor, zajistit případný servis, zjistit ztráty při provedení nové technologie a zajistit nové zaměstnance nebo zaškolit dosavadní personál k nové obsluze. [3, 5]

Z praxe je dokázáno, že pro vyhodnocení z hlediska vlivu na ekonomiku podniku nejsou vhodná klasická ekonomická hodnocení investic běžnými způsoby. Hlavní příčinou je skutečnost, že klasické účetní systémy nesledují přesně a úplně náklady, které jsou spojeny s ochranou ŽP. Dále se v praxi někdy stává, že ani z posouzení proveditelnosti variant nevyplyne, která z nich by byla nejvhodnější, neboť většinou každá má určité klady a zápory. Pak je potřeba využívat tzv. vzájemné porovnání variant, což znamená zhodnotit varianty ze všech hledisek a kritérií, které mají splňovat a zjistit, která z nich je splňuje optimálně. Nejznámějšími a nejjednoduššími metodami jsou:

- expertní výběr variant,
- metoda párového porovnání,
- metoda vážených součtů. [3, 5]

Při zdokumentování projektu je důležité vždy poznamenat vše, co bylo uděláno a navrhnout postup provedení vybraných opatření. Vyhodnocené varianty pracovní skupina předkládá řídicí skupině. Řídicí skupina zhodnotí a vybere perspektivní variantu k realizaci. Pracovní skupina podává zprávy, které obsahují veškeré informace od začátku do konce projektu. Zpráva musí být srozumitelná, aby se dokázal každý v ní orientovat. [3]

Úkolem závěrečné zprávy je:

- podat shrnutí o vykonané práci pracovní skupiny, kromě toho má sloužit jako zdroj pro další zaměstnance, kteří budou taky pracovat na programu ČP,
- musí sloužit jako podklad pro řídicí skupinu, která na jejím základě rozhodne o zavedení příslušných postupů,
- slouží jako podklad pro zaměstnance podniku, kteří budou zodpovídat za dodržení plánu realizace. [3]

2.5.7 Plán realizace

Dalším důležitým krokem při projektu ČP je nutné vypracovat plán realizace. Ten obsahuje ekonomicky a technicky přijatelná opatření, aby byly vyčerpány existující možnosti pro snížení odpadu a škodlivých látek v podniku. Plán musí obsahovat určité složky, kterými jsou:

- zdůvodnění a popis navržené varianty včetně očekávaných účinků,
- popis činností, které jsou důležité a nepostradatelné pro její zavedení,
- jména osob odpovědných za realizaci jednotlivých činností,
- harmonogram dosažení jednotlivých cílů a konečný termín realizace,
- plán na měření výsledků zavedené varianty včetně návrhu délky zkušebního období a postup vyhodnocování získaných údajů,
- plán udržování instalovaných opatření,
- návrh na zajištění financování. [3]

2.5.8 Vyhodnocení výsledků projektu

Výsledky musí být měřeny, vyhodnocovány a zaměstnanci podniku by měli být o nich informováni. Pokud se to dá, tak k měření ukazatelů látkových a energetických toků je vhodné používat stejných metod, jaké byly použity pro změření ukazatelů před zavedením

změny. Tímto je dosaženo přesnějšího měření a eliminují se rozdíly mezi různými metodami.

O výsledcích vyhodnocování, hlavně o hodnotách úbytku negativního dopadu na ŽP a o dosažených úsporách, by měli být vždy informováni nejen pracovníci podniku, ale i všechny zainteresované strany. Zaměstnanci to pak motivuje k většímu zájmu o programy ČP a jsou odhodláni ke stanovování nových cílů. U zainteresovaných stran se může objevit větší ochota k poskytnutí nezbytných finančních prostředků, úvěrů a půjček. Jedná se i o zvyšování dobré pověsti podniku či organizace. [3, 5, 8, 9]

Neinvestiční opatření je možné zavést většinou okamžitě. Varianty, pro které je zapotřebí investičních toků, je důležité prověřit z hlediska jejich technických a ekonomických parametrů a také vlivu na ŽP. Z ekonomické stránky je známo několik výpočtů finanční návratnosti investic, které jsou rozloženy do delšího časového období. Mezi nejvhodnější varianty výpočtu je metoda doby splácení, metoda čisté současné hodnoty, ukazatel rentability a vnitřní výnosové procento. [5, 8, 23]

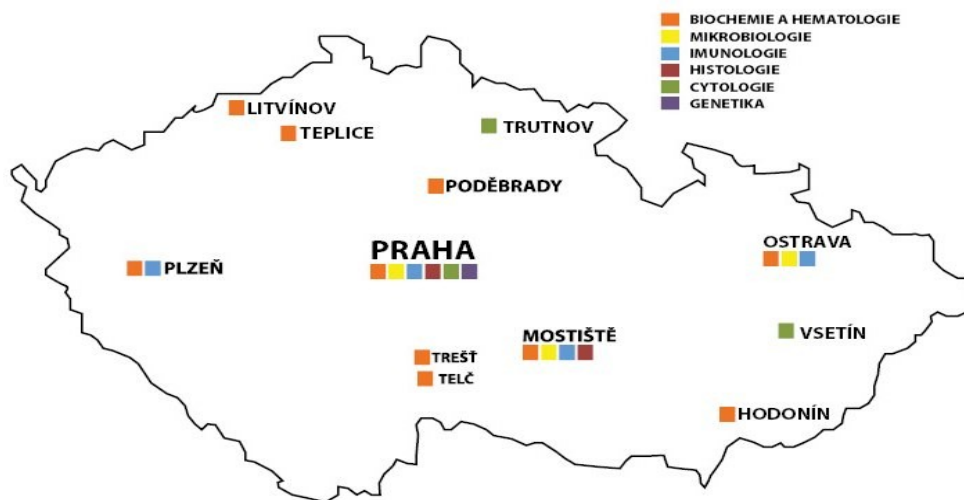
Vliv ČP na ekonomickou situaci podniku je kladný a jednoznačně vysoký, avšak se předpokládá, že vzhledem k dosavadním účetním systémům nebyl doposud stoprocentně vyhodnocen. Po zavedení environmentálního účetnictví, které je v intenzivním rozvoji a u kterého dojde k tomu, že bude schopné ocenit opravdu všechny položky, do kterých se zavedení ČP pozitivně promítlo, lze očekávat ještě další objevení pozitivních dopadů.

3 Charakteristika firmy Aeskulab k. s.

V roce 2006 vstoupila firma Aeskulab a. s., (původní název Svět zdraví, a. s.) na český trh postupným nákupem nestátních zdravotnických zařízení.

3.1 Základní informace

V současnosti poskytuje Aeskulab k. s., BIOLAB Praha, k. s. a Cytologická laboratoř Trutnov s. r. o rozsáhlou nabídku laboratorních vyšetření v různých městech ČR a jejich širokém okolí- Praze, Poděbradech, Teplicích, Litvínově, Plzni, Mostišti, Ostravě, Hodoníně, Trutnově a Vsetíně. Na obrázku 5 jsou znázorněny jednotlivé typy laboratoří v různých městech ČR.



Obrázek 5: Typy jednotlivých laboratoří Aeskulab k. s., BIOLAB Praha k. s. a Trutnov s. r. o v jednotlivých oblastech ČR [24]

Postupně dochází k budování komplexní sítě spolupracujících center na regionální úrovni, které poskytují kvalitní služby různých základních rutinních vyšetření i vysoce specializovaná vyšetření prakticky ve všech oblastech moderní diagnostiky (klinická biochemie, hematologie, imunochemie, imunologie, alergologie, klinická mikrobiologie a v neposlední řadě taky DNA diagnostika). Laboratoře Aeskulab k. s. provádějí také různá

veterinární vyšetření. Všechny laboratoře zmíněné v předchozím odstavci jsou akreditované dle normy ČSN EN ISO 15189 a mají smlouvy se všemi zdravotními pojišťovnami v ČR. [24]

3.2 Poskytované služby

Aeskulab k. s. je vždy plně k dispozici svým klientům ze soukromých, veřejných i státních lékařských institucí a zařízení nejen širokým výběrem laboratorních vyšetření, ale především i zaváděním nových vyšetřovacích metod. Aeskulab k. s. poskytuje prostřednictvím jednotlivých laboratoří podle potřeb i urgentní servis pro rychlou diagnostiku rozsáhlé škály onemocnění. Podstatným záměrem firmy není pouze budování a zkvalitňování sítě vlastních laboratoří, ale také pomoc zdravotnickým zařízením, která provozují svoje laboratoře s neefektivním chodem.

Velkou výhodou je i možnost individuálně vycházet vstříc spolupracujícím lékařům v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady, jejichž produkce je v některých ordinacích a jiných zdravotnických zařízeních obrovská. [24]

Biochemická vyšetření jsou prováděna na plně automatizovaných linkách zobrazených na obrázku 6.



Obrázek 6: Biochemická linka [24]

3.3 Pobočka Laborex Ostrava

Ve své diplomové práci jsem se zaměřila pouze na jednu z laboratoří Aeskulab k. s., kterou je Laborex v Ostravě. Jelikož pracuji v této firmě jako zdravotní laborantka, všimla jsem si některých nedostatků, které by šly určitě změnit, a došlo by nejen ke snížení negativních vlivů na životní prostředí, ale také k úspoře finančních prostředků.

Laboratoře Laborex se nachází v Ostravě -Stará Bělá na Junácké ulici. Tato firma tvoří -1 a 0té patro v budově OFFICE CENTER OSTRAVA, kterou znázorňuje obrázek č. 7.

V -1 patře jsou laboratoře hematologie, imunohepatologie, biochemie, sérologie, imunologie a alergologie. Vyšetřují se zde různé parametry z krve, moče a jiných tělních tekutin (např. sperma) pro potřebu ambulantních lékařů různých specializací, zdravotnických zařízení a veterinárních ordinací.

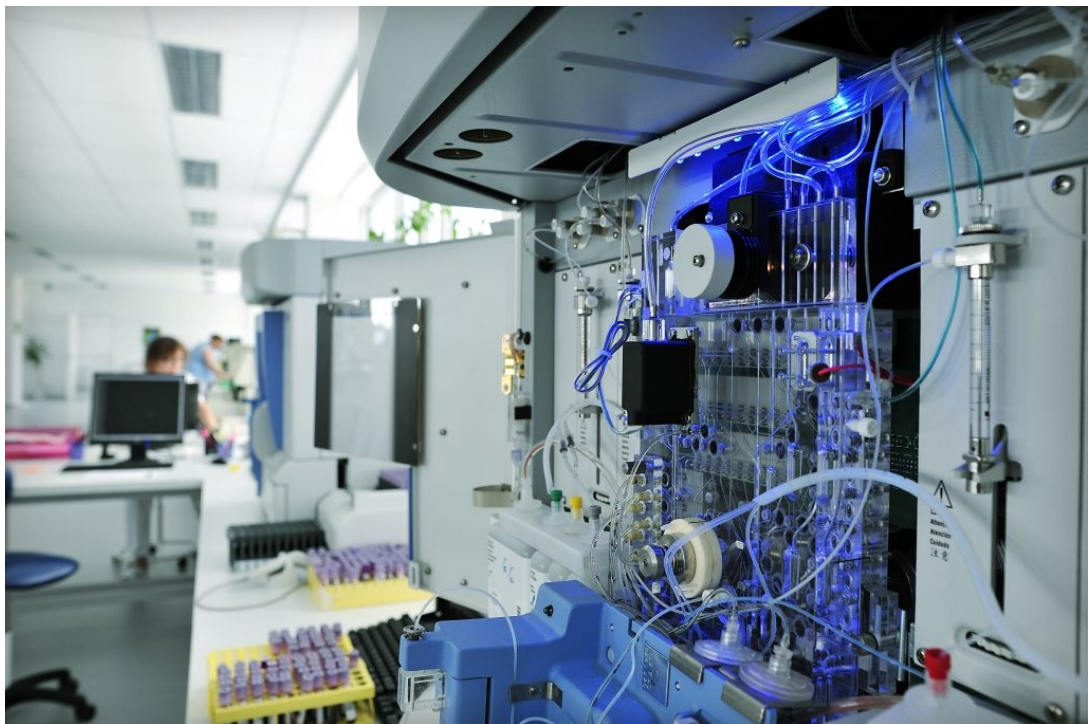
V nultém patře jsou laboratoře mikrobiologie, kde se provádí především kultivační bakteriologická a mykologická vyšetření klinického materiálu, stanovení citlivosti agens na antibiotické přípravky, parazitologická vyšetření, stanovení HPV (Human papillomavirus), vysoce rizikové typy lidského papillomaviru, které mohou způsobit rakovinu děložního čípku a molekulární diagnostika PCR.

Další částí Laborexu je příjmová místnost, kde se přebírá veškerý biologický materiál, který dovážejí postupně během dne řidiči z jednotlivých tras a zde se provádí rozřídování vzorků a jejich zápis do laboratorního systému LIS, který spolupracuje s jednotlivými analyzátory v laboratořích. Po seřazení a zapsání přijatého materiálu postupují vzorky do jednotlivých laboratoří, kde dochází k jejich postupnému zpracování analyzátořem a vyhodnocení výsledků zdravotní laborantkou a dále pak vysokoškolskou kontrolou, kterou musí být vždy osoba vysokoškolsky vzdělaná v oboru a s potřebnou specializací.

Je třeba zmínit, že diagnostická laboratoř Laborex je uznána jako laboratoř zabývající se biochemickým screeningem vrozených vývojových vad prvního i druhého trimestru těhotenství. Další zajímavostí je, že se zde vyšetřují i vzorky odebrány dárcům pro posouzení zdravotní způsobilosti např. vyšetření HIV, HBV, HCV, Syfilis či chlamydie.



Obrázek 7: Office center Ostrava [42]



Obrázek 8: Hematologický analyzátor Advia 2120 [24]

4 Zavádění ČP ve firmě Laborex

V tomto projektu jsem si stanovila hlavní priority aplikace ČP v naší laboratoři Laborex, kterými byly:

- snížení spotřeby elektrické energie
- snížení spotřeby vody
- snížení nákladů za materiály potřebné pro každodenní provoz laboratoře (desinfekční prostředky, čisticí prostředky,...)
- snížení nákladů za odpad

4.1 Analýza vstupů a výstupů

V této fázi projektu je prováděna analýza, díky které se získává co nejvíce informací o materiálových, energetických a finančních tocích a dále jsou zjišťovány příčiny vzniku ztrát. Veškeré interní data o firmě jsem získala od pana správce budovy office center a od vedení firmy Aeskulab.

Pro analýzu současného stavu v této firmě byly zjištěny a použity údaje z:

- faktur spotřeby elektrické energie za roky 2013, 2014
- faktur spotřeby vody za roky 2013, 2014
- faktur za nákup materiálů (desinfekce, čisticí prostředky) za rok 2014

4.1.2. Spotřeba elektrické energie

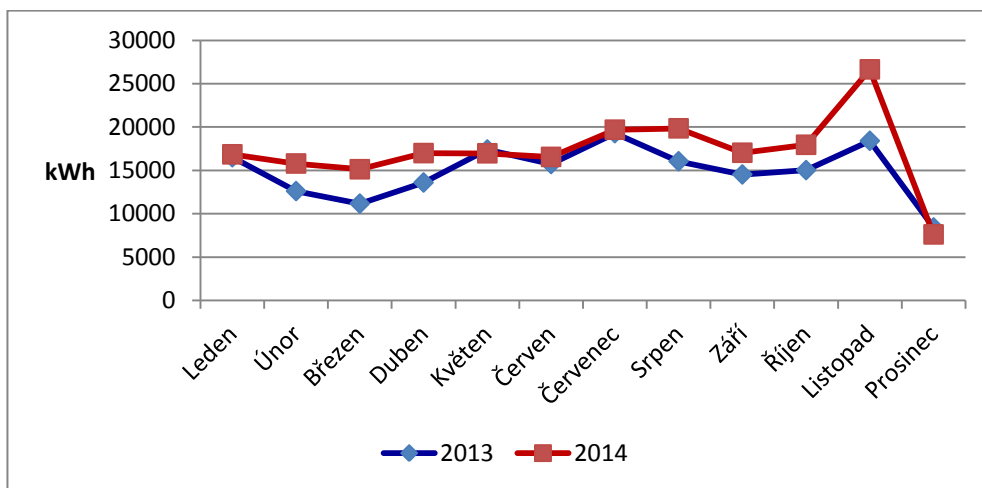
Elektrická energie představuje pro firmu nejvyšší náklady. Elektřinu firmě Laborex dodává společnost Bohemia energy. Je využívána téměř všude ve všech prostorách firmy. Pro měření elektřiny jsou v budově nainstalovány 2 elektroměry, které zaznamenávají nízký a vysoký tarif. Naše firma však pracuje převážně na vysoký tarif, neboť pracovní doba je do 15:30 hod, poté se veškeré analyzátory vypínají do režimu „stand by” a provoz začíná od 6:30 hod. Spotřeba energie je zde odečítána pravidelně každý měsíc. V Tabulce 1 jsou zaznamenány spotřeby elektrické energie v jednotlivých měsících v letech 2013 a

2014 a celkové spotřeby a ceny za jednotlivé roky. Spotřeba i cena energie byly vyšší v roce 2014.

Tabulka 1: Měsíční náklady za elektrickou energii v letech 2013, 2014

Měsíc	Spotřeba el. Energie / kWh		Spotřeba v Kč vč. DPH		cena za kWh vč. DPH	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Leden	16500	16840	57420,00	67023,20	3,48	3,98
Únor	12600	15780	43848,00	62804,40	3,48	3,98
Březen	11160	15120	38836,80	60177,60	3,48	3,98
Duben	13590	16980	47293,20	67580,40	3,48	3,98
Květen	17400	16960	60552,00	67500,80	3,48	3,98
Červen	15720	16540	54705,60	65829,20	3,48	3,98
Červenec	19280	19680	67094,40	78326,40	3,48	3,98
Srpen	16040	19840	55819,20	78963,20	3,48	3,98
Září	14520	17020	50529,60	67739,60	3,48	3,98
Říjen	15020	17940	52269,60	71401,20	3,48	3,98
Listopad	18400	26640	64032,00	106027,20	3,48	3,98
Prosinec	8400	7600	29232,00	30248,00	3,48	3,98
Celkem/rok	178630	206940	621632,40	823621,20	3,48	3,98
Průměr za měsíc	14886	17245	51802,70	68635,10	3,48	3,98

Graf 1: Spotřeba energií v jednotlivých měsících v letech 2013, 2014



Osvětlení

V prostorách Laborexu je osvětlení o počtu 237 světel, přičemž každé světlo je tvořeno 4 trubicemi typu Philips 24W/940 master TL5HO 90deluxe. Tyto trubice mají průměrnou životnost 24 000 hodin. Všechna světla se většinou rozsvěcují hned po příchodu prvních zaměstnanců ráno na směnu.

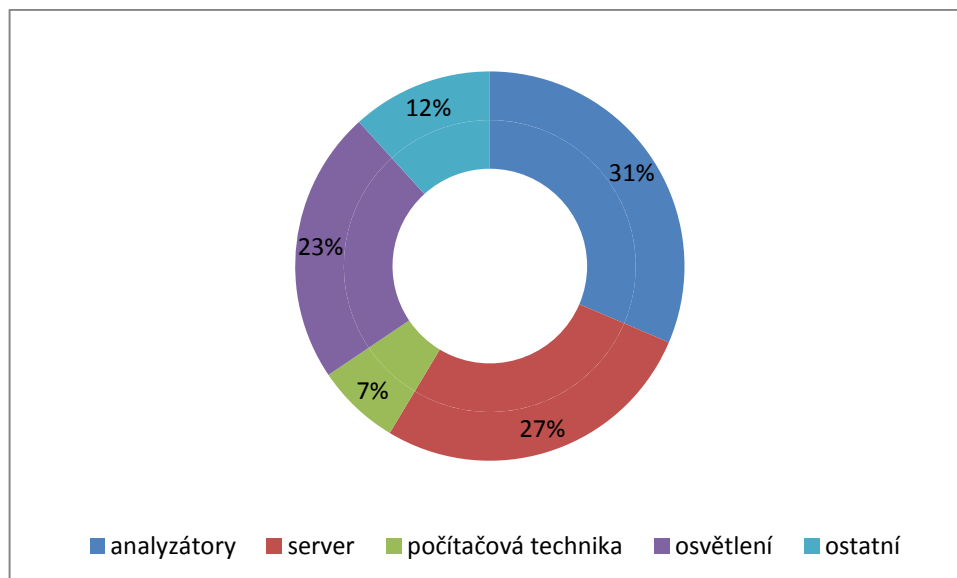
Spotřebiče a zařízení využívající elektřinu

Největší spotřebu energie mají v této firmě různé typy analyzátorů biochemických, hematologických, sérologických i imunologických a server, který pracuje nepřetržitě. Dále jsou pak v jednotlivých kancelářích a laboratořích 4 tiskárny různých typů, především na tisk výsledků lékařům, 30 počítačů typu Dell optiplex 3010, 3 kopírky a 1 skenovací zařízení, kterým se skenují veškeré přijaté žádanky od lékařů s laboratorním vyšetřením. Dalším odběratelem energie jsou laboratorní lednice značek Vestfrost a Liebherr a další dvě staré lednice a to Zanussi v jedné denní místnosti a Gorenje v druhé denní místnosti a stará pračka Zanussi, ve které se pere prádlo každý den.

V neposlední řadě je třeba zmínit, že téměř ve všech laboratořích je celoročně spuštěno klimatizační zařízení, které se vypíná během směny jen občas, neboť většina analyzátorů potřebuje pro svůj chod nižší teplotu cca 18-20 °C. Výhodou je, že v celé budově je klimatizační systém typu Daikin VRV, což je více zónová jednotka klimatizace s proměnným průtokem chladiva, která se vyznačuje velmi nízkými provozními náklady a inteligentním řízením spotřeby energie. [24] Tabulka 2 znázorňuje odhad jednotlivých spotřeb energie za všechny úkony využívající elektřinu v laboratorních prostorách.

Tabulka 2: Odhad spotřeby el. energie za jednotlivé činnosti v laboratořích v roce 2014

<i>Zařízení</i>	<i>Spotřeba el. Energie / kWh</i>	<i>cena vč. DPH</i>
<i>analyzátory</i>	65 000	258 700
<i>server</i>	56 261	223 919
<i>počítačová technika</i>	14 400	57 312
<i>osvětlení</i>	47 000	187 060
<i>ostatní</i>	24 279	96 630
<i>Celkem/rok</i>	206 940	823 621



Graf 2: Procentuální vyjádření spotřeb energie za jednotlivé činnosti v laboratořích v roce 2014

4.1.3 Spotřeba vody

Zásobitelem vody pro office center jsou Ostravské vodárny a kanalizace a.s.. Laborex spotřebuje velké množství na výrobu destilované vody, neboť ta se používá pro chod všech analyzátorů i pro různé ruční metody a umývání laboratorního skla např. kádinek, různých druhů baněk a pipet. Dále je zde voda využívána především k hygienickým účelům, na toaletách a ve velké míře taky na denních místnostech, kde se stravují a tráví své přestávky téměř všichni zaměstnanci. V prostorách Laborexu se nachází 10 toalet a 20 umyvadel. Všechny toalety jsou opatřeny dvoufázovým splachováním na 3 l vody a 9 l vody. Všechna umyvadla mají pákové baterie, které regulují teplotu a průtok.

Velké množství vody se spotřebuje také při úklidech laboratoří, neboť jde o infekční prostředí tudíž hygiena je zde mnohem přísnější než v běžných prostorách jiných firem.

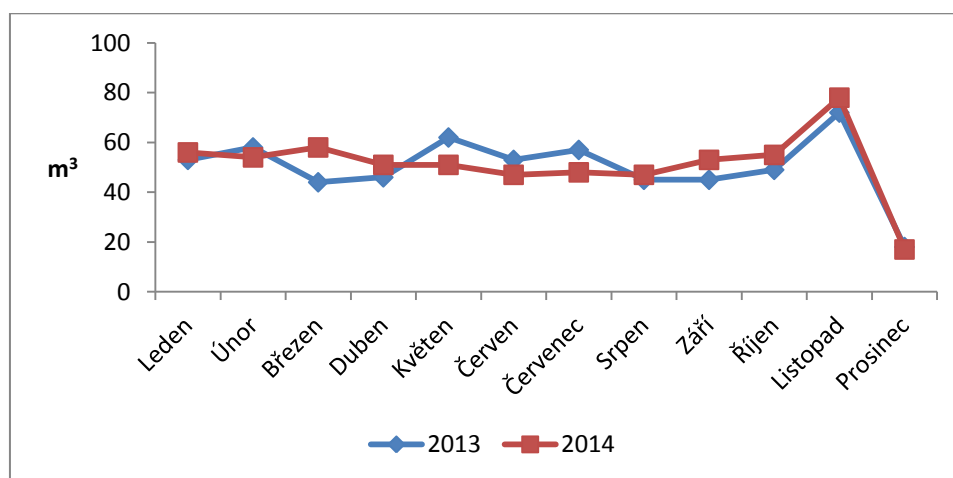
Spotřeba vody je odečítána jednou měsíčně. V tabulce 3 jsou sepsány hodnoty spotřeby vody za jednotlivé měsíce v letech 2013, 2014. Cena vody se v roce 2014 zvýšila o 4,1 Kč. Celková spotřeba vody v roce 2013 činila 41056,40 Kč a v roce 2014 činila 44464,50 Kč.

Tabulka 3: Měsíční náklady za vodu v letech 2013, 2014

Měsíc	Spotřeba vody/m ³		Spotřeba v Kč vč. DPH		Vodné, stočné /m ³	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Leden	53	56	3614,60	4048,80	68,2	72,3
Únor	58	54	3955,60	3904,20	68,2	72,3
Březen	44	58	3000,80	4193,40	68,2	72,3
Duben	46	51	3137,20	3687,30	68,2	72,3
Květen	62	51	4228,40	3687,30	68,2	72,3
Červen	53	47	3614,60	3398,10	68,2	72,3
Červenec	57	48	3887,40	3470,40	68,2	72,3
Srpen	45	47	3069,00	3398,10	68,2	72,3
Září	45	53	3069,00	3831,90	68,2	72,3
Říjen	49	55	3341,80	3976,50	68,2	72,3
Listopad	72	78	4910,40	5639,40	68,2	72,3
Prosinec	18	17	1227,60	1229,10	68,2	72,3
Celkem/rok	602	615	41056,40	44464,50	68,2	72,3
Průměr za měsíc	50	51	3421,37	3705,38	68,2	72,3

Z grafu 2 lze vyčíst, že nejvyšší spotřeba vody v obou letech byla v listopadu.

Graf 3: Spotřeby vody v jednotlivých měsících v letech 2013, 2014



4.1.4 Spotřeba zemního plynu

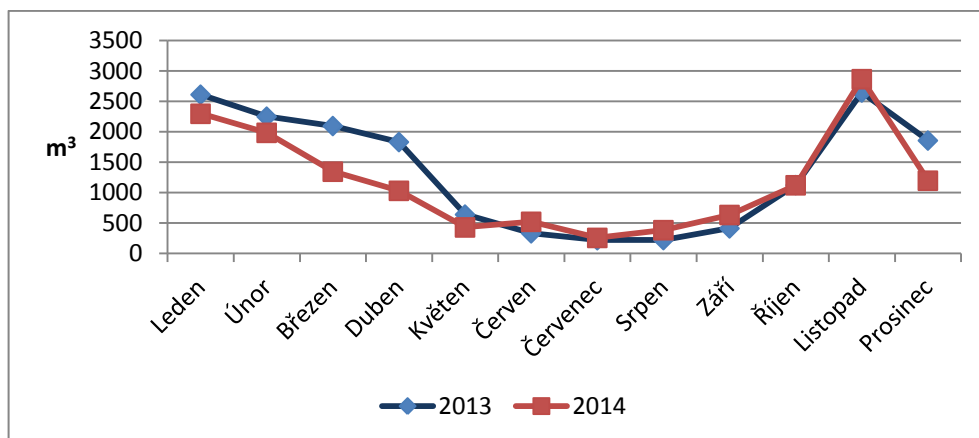
Zemní plyn dodává opět společnost Bohemia Energy a je odečítán každý měsíc. Používá se především k topení. Jen malé množství plynu se používá k ohřevu vody a na oddělení mikrobiologie pro hoření kahanů, které používají laboranti jako plamenné sterilizátory bakteriologických kliček. Přesné spotřeby plynu pro ohřev vody a pro kahaný nelze spočítat, pouze odhadnout. Hodnoty spotřeby plynu pro tyto účely jsou však velmi nízké.

V tabulce 4 jsou znázorněny ceny plynu, které v roce 2014 byly nižší než v roce 2013. Nejvyšší spotřeba plynu 2865 m³ byla v listopadu 2014, což bylo nejspíš z důvodu velkého ochlazení v tomto období. Nejnižší spotřeby 221 m³ bylo dosaženo v červenci 2013. Celkově firma za zemní plyn zaplatila méně v roce 2014 a to z důvodu, že byl méně chladný rok a ceny plynu klesly o 1,6 Kč/m³.

Tabulka 4: Měsíční náklady za plyn v letech 2013, 2014

Měsíc	Spotřeba plynu/m ³		Spotřeba v Kč vč. DPH		Cena za m ³ vč. DPH	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Leden	2611	2297	31697,54	24210,38	12,14	10,54
Únor	2250	1984	27315,00	20911,36	12,14	10,54
Březen	2096	1346	25445,44	14186,84	12,14	10,54
Duben	1832	1032	22240,48	10877,28	12,14	10,54
Květen	642	431	7793,88	4542,74	12,14	10,54
Červen	334	523	4054,76	5512,42	12,14	10,54
Červenec	221	259	2682,94	2729,86	12,14	10,54
Srpen	223	386	2707,22	4068,44	12,14	10,54
Září	415	635	5038,10	6692,90	12,14	10,54
Říjen	1126	1123	13669,64	11836,42	12,14	10,54
Listopad	2646	2865	32122,44	30197,10	12,14	10,54
Prosinec	1857	1198	22543,98	12626,92	12,14	10,54
Celkem/rok	16253	14079	197311,42	148392,66	12,14	10,54
Průměr za měsíc	1354	1173	16442,62	12366,06	12,14	10,54

Graf 4: Spotřeby zemního plynu v jednotlivých měsících v letech 2013, 2014



4.1.5 Příčiny zvýšených spotřeb energie, vody a plynu

Z jednotlivých grafů energie, voda a plyn jde vidět, že v listopadu 2013 i 2014 byl výrazný vzrůst spotřeby. Toto zvýšení mohlo být z důvodu zavádění dvou nových analyzátorů v roce 2013 a dalších dvou v roce 2014. V listopadu 2013 byl zaváděn analyzátor Techno na imunohematologii a analyzátor Roche pro zpracování těhotenských screeningů. Tyto automaty se 14 dní testovaly několik hodin denně, tzn., že spotřeba energie a vody během měsíce vzrostly. V listopadu 2014 byly zakoupeny 2 nové analyzátory pro imunologická vyšetření, které se rovněž během měsíce testovaly.

Další příčinou zvýšených spotřeb energie, vody a plynu může být množství vzorků zpracovaných v jednotlivých měsících. Pro přehled jsou v tabulce 5 uvedeny množství vyšetřených vzorků v jednotlivých měsících od září do prosince. V listopadu v obou letech bylo nejvíc vyšetřených krví a analyzátory také vyšetřily největší počet parametrů. V tabulce 6 je znázorněn počet parametrů vyšetřených v období září- říjen 2014 na jednotlivých odděleních. Oddělení mikrobiologie zde není zahrnuto, neboť většina metod se provádí ručně. Podle zjištěných hodnot je tedy pravděpodobné, že zvýšené spotřeby energie a vody v listopadu byly z důvodu zvýšeného počtu vyšetření.

Spotřeba energie a vody závisí také na množství a druhu jednotlivých parametrů vyšetřovaných z krve. Klasická rutinní vyšetření (glukosa, ionty, panel tuků, ledvinové markery, koagulace, krevní obraz), jejichž změření na analyzátoch je rychlé a neobnáší mnoho kroků, spotřebuje méně energie a vody než vyšetření specializovaná (hormony,

tumorové markery, těhotenské screeniny a markery hepatitid), která obnáší většinou několik analytických procesů trvajících i několik hodin.

Tabulka 5: Počet vyšetřených pacientů v měsících září-prosinec 2013, 2014

rok	září	říjen	listopad	prosinec
2013	27115	28250	30079	24958
2014	35952	36910	38761	35650

Tabulka 6: Počet parametrů vyšetřených z krve v období září-prosinec 2014

Měsíc	září	říjen	listopad	prosinec
biochemická linka	115 250	123 200	139 150	112 375
hemetalogie	9 180	8 280	9 565	7 810
imunologie	2 235	3 050	3 234	1 989
Celkem/rok	126 665	134 530	151 949	122 174

4.1.6 Spotřeba čisticích a desinfekčních prostředků

Jelikož jde o infekční prostředí, kde se vyskytuje velké množství různých typů patogenů, úklidové práce jsou zde prováděny velmi poctivě a v častých intervalech. Je tedy samozřejmé, že i spotřeba čisticích a především desinfekčních prostředků ročně je opravdu velká. V tabulce 7 jsou uvedeny roční spotřeby různých druhů používaných přípravků pro úklid a hygienu zaměstnanců. V roce 2014 činila cena za tyto přípravky 73034,12,- Kč.

Používané desinfekční prostředky Desprej a Incidur, kterými se desinfikují veškeré plochy v laboratořích, se musí pravidelně střídát po týdnu, aby nevznikla rezistence bakterií vůči používané desinfekci. Firma Laborex nakupuje čisticí a desinfekční prostředky v různě velkých baleních. Nákup malých balení je však velmi neekonomický.



Obrázek 9: Desinfekce desprej

Tabulka 7: Spotřeba čistících a desinfekčních prostředků za rok 2014

Název	jednotka	množství/rok (ks)	jednotková cena (Kč)	celková cena (Kč)	použití
Desprej	500 ml	60	104,67	6 280,20	desinfekce malých ploch
Desprej	5 l	28	716,32	20 056,96	desinfekce malých ploch
Septoderm	200 ml	30	91,84	2 755,20	desinfekce pokožky
Septoderm	5 l	14	865,76	12 120,64	desinfekce pokožky
Incidur	6 l	10	855,90	8 559,00	desinfekce malých ploch
Savo Originál	5kg	4	178,84	715,36	desinfekce povrchů
Desinfekční mýdla	5 l	32	464,88	14 876,16	mytí rukou
Savo WC gel	750 ml	40	48,28	1 931,20	čištění WC
Ariel prací prášek	15 kg	3	898,00	2 694,00	praní prádla
Jar na nádobí	5 l	6	202,50	1 215,00	mytí nádobí
Real	10 kg	4	457,60	1 830,40	čisticí tekutý prášek
Celkem				73 034,12	

4.2 Identifikace příčin vzniku ztrát

Na základě analýzy energetických vstupů a z informací od vedení laboratoře bylo možné zjistit a uvědomit si kritické oblasti, ve kterých dochází někdy až k velkým finančním ztrátám a ke zbytečnému poškozování ŽP. Některé příčiny ztrát lze odstranit ihned, jiné však postupem času a za určité investice. Před konečným návrhem řešení byly zjištěny a objeveny tyto vady:

Oblast elektrické energie

- neúsporné osvětlení v prostorách celé firmy
- nepřetržité svícení na chodbách během provozu
- neúsporné spotřebiče (pračka, lednice), špatně těsnící lednice
- neúsporné PC a monitory
- zapomínání personálu vypnout klimatizaci

Oblast vodního hospodářství

- absence myček na nádobí
- absence myček na laboratorní sklo
- protékající toalety

Oblast zemního plynu

- špatně těsnící okna
- nezateplená budova
- často zapnuté topení i při otevřených oknech

Oblast desinfekčních, čistících a hygienických přípravků

- nákup převážně v menších neekonomických baleních
- nákup drahých prostředků a neekologických prostředků
- absence dávkovačů na mýdlo na toaletách i v laboratořích

5 Vyhodnocení projektu ČP a realizace možných opatření

V následujících krocích je úkolem vymyslet a zhodnotit vhodné varianty, kterými by se daly snížit finanční náklady nebo také negativní účinky na ŽP, které daný podnik v důsledku svého provozu produkuje.

5.1 Návrhy vhodných opatření (variant)

Pro větší přehled je vhodné rozdělit navrhovaná řešení na tři druhy podle ekonomické náročnosti. Prvním typem jsou finančně nejméně náročné úpravy a řešení. Druhým typem jsou ekonomicky středně náročné úpravy a posledním typem jsou úpravy finančně nejnáročnější, pro které je potřeba velký obnos peněz a je možné je zrealizovat většinou až v budoucnu.

5.1.1 Finančně nenáročné varianty

Jde o úpravy a různá opatření v podniku, pro jejichž realizaci je zapotřebí pouze malá investice či žádná investice.

- správné vypínání spotřebičů zaměstnanci (PC, tiskárny, klimatizace, nabíječky na mobily)
- oprava špatně těsnících oken
- oprava špatně těsnících lednic
- nákup pouze velkoobjemových balení čistících a desinfekčních přípravků
- používání odměrek a dávkovacích pumpiček na čistící a desinfekční prostředky
- nevhazování papírového odpadu a kartonu do komunálního odpadu či do nebezpečného odpadu

Snížení nákladů na čisticí a desinfekční prostředky

Pro snížení nákladů na čisticí a desinfekční prostředky bych navrhovala především používání odměrek a dávkovacích pumpiček, které zajistí správné dávkování.

Desinfekce Incidur, která se používá naředěná jako 2% roztok, je v laboratořích používána v klasických uzavíratelných plastových lahvích a bez jakéhokoliv dávkovače ji zaměstnanci nalévají na pracovní plochy zbytečně ve velkém množství. Proto bych doporučovala nakoupit láhve s rozprašovačem o objemu 0,5l, jejichž cena se pohybuje okolo 13,- Kč/ks. Při koupi 10 ks těchto láhví budou investiční náklady 130,- Kč.



Obrázek 10: Láhev s rozprašovačem [34]

Dávkovací pumpa na kanystry o objemech 5l i 10l umožňuje přesné dávkování čisticích i desinfekčních přípravků např. pro SAVO, které se v prostorách této firmy používá pro každodenní čištění podlah, desinfekci SEPTODERM nebo pro REAL (tekutý čisticí písek). Cena pumpy je 95,-Kč/ks a jedno stlačení = 25g čisticího prostředku. Investiční náklady při nákupu 5 těchto pump budou 475,-Kč.



Obrázek 11: Dávkovací pumpa na kanystr [35]

V oblasti desinfekčních prostředků bych navrhovala nakupovat pouze velkoobjemová balení např. u Despreje a Septodermu 5l kanystry. Desprej 500 ml vychází na 104,67,- Kč a ve firmě se těchto malých balení koupí za rok cca 60ks. Septoderm 200 ml vychází na 91,84,- Kč a firma nakoupí ročně cca 30ks. Tabulka 8 uvádí roční ceny, kterých by se docílilo při nákupu pouze velkoobjemových balení těchto desinfekcí. U Despreje by firma ušetřila 1982,28,-Kč a u Septodermu 1716,29,-Kč. Celková částka, která se ušetří, činí **3644,57,-Kč/rok**.

Tabulka 8: Roční náklady despreje a septodermu při nákupu jen velkoobjemových balení

Název	jednotka	množství/rok (ks)	jednotková cena (Kč)	celková cena (Kč)	použití
Desprej	500 ml	60	104,67	6 280,20	desinfekce malých ploch
Desprej	5 l	28	716,32	20 056,96	desinfekce malých ploch
Celkem				26 337,16	
Nová cena				24 354,88	
Septoderm	200 ml	30	91,84	2 755,20	desinfekce pokožky
Septoderm	5 l	14	865,76	12 120,64	desinfekce pokožky
Celkem				14 875,84	
Nová cena				13 159,55	

Odpady a jejich třídění

Laborex produkuje tyto typy odpadu:

- nebezpečný odpad z laboratoří (biologický materiál ve zkumavkách, jednorázové testy na okultní krvácení, nádoby se zbytky roztoků, mikrobiologické Petriho misky s naočkovanými bakteriemi...)
- infekční odpad z ambulancí od lékařů, který pravidelně svážejí řidiči odběrových materiálů (jehly, stříkačky, části těla, použité buničiny...)
- komunální odpad

Podle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. jsou odpady rozděleny dle katalogových čísel odpadu a veškerý nebezpečný odpad má identifikační list. Tyto odpady jsou ukládány ve speciálních místnostech k tomu určených, aby byly chráněny proti odcizení a povětrnostním vlivům. Společnost SITA a.s. pravidelně odváží nebezpečný odpad 3krát/týden a poté ho spalují.

Za rok 2014 firma zaplatila 21280,- Kč za odvoz komunálního odpadu. OZO Ostrava sváží zde 2 krát týdně odpad z klasické (1100 l) popelnice. Množství odpadu ročně činí přibližně 100000 Kg. Je třeba podotknout, že do popelnice pro komunální odpad se dostává velké množství papíru a kartonových krabic. Odhadem se dá říct, že papír a kartony naplní půl popelnice, což znamená, že kdyby se tam tento druh odpadu neházel, náklady na odvoz by klesly téměř o polovinu.

Pro ušetření financí bych navrhovala třídit papírový odpad a kartony a následně prodávat tento materiál firmám, které vykupují papír. Výhodou je, že tato firma si papírový odpad sama odveze, takže odpadají náklady na odvoz.

Odkup a recyklace papíru Ostrava

Marek Macháček

Dr. Lukášové, Ostrava - Hrabůvka, 700 30

5.1.2 Finančně středně náročné varianty

Pro tyto úpravy jsou zapotřebí určité finanční prostředky, ovšem ne takové, které by firmu extrémně zatížily.

- výměna osvětlení v celém objektu
- výměna starých lednic na denních místnostech
- zakoupení bezdotykových dávkovačů na mýdlo

Výměna osvětlení

V celém objektu je 948 trubíc, kdy jedna trubice má spotřebu 24 W/h a cena je 187,-Kč. Pro ušetření energie za denní svícení bych navrhovala výměnu trubíc s nižším příkonem a to konkrétně trubice typu Philips master TL 5 HE Super 80 14W/840, jejichž cena je 65,-Kč/ks.

Celá firma má tedy energetickou spotřebu 22,8 kW/h při předpokladu, že svítí světla všude. U nových trubíc by byla spotřeba 13,3 kW/h pro všechna světla.

Výměna by se prováděla postupně po sekcích- staré spálené trubice by se vždy nahradily novými úspornějšími. Příkon nových trubíc je sice nižší, ovšem pro potřebu laboratoří dostačující. Administrativní pracovníci a laboranti, kteří dělají ruční metody, používají ke své práci malé lampy, které mají vždy po ruce.

Výpočet nákladů na kup nových úspornějších trubíc

$$948 \text{ ks} \times 65,- \text{ Kč} = 61620,- \text{ Kč}$$

Výpočet současné roční spotřeby trubíc

$$948 \text{ ks} \times 24 \text{ W} = 22752 \text{ W} = 22,8 \text{ kW}$$

$$22,8 \text{ kW} \times 8 \text{ h} \times 250 \text{ dní} = 45600 \text{ kWh/rok}$$

Výpočet roční spotřeby trubíc při výměně za 14W

$$948 \text{ ks} \times 14 \text{ W} = 13272 \text{ W} = 13,3 \text{ kW}$$

$$13,3 \text{ kW} \times 8 \text{ h} \times 250 \text{ dní} = 26600 \text{ kWh/rok}$$

Výpočet roční úspory při zakoupení úspornějšího osvětlení

$$45600 \text{ kWh} - 26600 \text{ kWh} = 19000 \text{ kWh}$$

$$19000 \text{ kWh} \times 3,98,- \text{ Kč} = 75620,- \text{ Kč}$$

Prostá doba návratnosti

$$75620 \div 61620 = 1 \text{ rok a 2 měsíce.}$$

Roční úspora při výměně osvětlení za 14W trubice je tedy 19000 kWh, což při ceně energie za kWh 3,98,- Kč činí částku 75620,- Kč. Doba návratnosti je 1 rok a 2 měsíce.

LED osvětlení

Další variantou, která by se dala zrealizovat do budoucna je kompletní výměna světel za LED osvětlení, které se doporučuje i do zdravotnických zařízení. Tento typ osvětlení představuje až 50% úspory nákladů na energii a dále pak nulové náklady na údržbu. Dalšími pozitivními stránkami je vysoký index podání barev bez škodlivého UV záření a bez nebezpečných látek s okamžitým náběhem bez blikání. [36]

Výměna lednic na denních místnostech

V horní denní místnosti, která je pro pracovníky mikrobiologie a řidiče odběrového materiálu, se nachází vestavná lednice Zanussi ZBB 3294, lednice má energetickou třídu B a její spotřeba je 0,871 kWh/24h. Navíc mraznička není využívána vůbec. Pro úsporu energie bych navrhovala po skončení životnosti této staré lednice koupit novou lednici BEKO TSE 1284, jejíž cena je 6390,- Kč a lednice má energetickou třídu A+++. Spotřeba je 0,254kWh/24h. Ročně by se ušetřilo 225 kW.

Lednice Gorenje, která je v druhé denní místnosti má energetickou třídu A, tato lednice má ovšem dlouhodobě špatně fungující těsnění, tudíž spotřeba energie je vyšší, než má být. Navrhovala bych tedy alespoň koupí nového těsnění, čímž se spotřeba energie sníží.

Zakoupení bezdotykových dávkovačů na mýdlo

Za desinfekční mýdla, která jsou na umyvadlech téměř ve všech laboratořích a na toaletách, firma za minulý rok utratila 14876,16,- Kč. Mýdlo je na umyvadlech v plastových nádobkách s pumpičkami, které nefungují, jak by měly. Navíc mýdlo teče po bočních stranách kolem uzávěru, tzn., že dochází k velkým ztrátám, podle mého uvážení až 50%.

Vhodnou investicí by byl nákup bezdotykových dávkovačů na mýdlo ze dvou důvodů:

- ušetření množství mýdla, tudíž i peněz

- výrazné snížení bakterií, což je velkou prioritou, neboť v laboratořích se často vyskytují pozitivní vzorky MRSA, TBC, HbSAg atd., které představují velké nebezpečí nákazy zaměstnanců.

Cena bezdotykového dávkovače Helpmation je 690,- Kč. Při nákupu 15 ks dávkovačů bude investice 10350,- Kč.



Obrázek 12: Bezdotykový dávkovač na mýdlo[43]

Výpočet nákladů na nové bezdotykové dávkovače

$$15 \text{ ks} \times 690,- \text{ Kč} = 10350,- \text{ Kč}$$

Výpočet úspory za rok

$$14876,16,- \text{ Kč} \times 0,5 = 7438,1,- \text{ Kč}$$

Prostá doba návratnosti

$$10350,- \text{ Kč} \div 7438,1 = 1 \text{ rok a 4 měsíce}$$

Zakoupení myčky na nádobí

Mytím nádobí spotřebují zaměstnanci 45 m³/rok, což při ceně za vodu 72,3,-Kč/m³ činí částku 3254,- Kč/rok. Na ohřev 45 m³ vody se spotřebuje 234,6 m³ plynu, z čehož

vyplývá, že náklady na ohřev jsou 2472,7,- Kč. Za nákup přípravků na mytí nádobí se utratí 1215,- Kč. Celková částka za mytí nádobí je 6942,- Kč/rok. Pro ušetření financí bych navrhovala nákup myčky na nádobí na 15 sad nádobí, která má spotřebu vody 10 l/cyklus. Jeden cyklus mytí vyjde na 10,- Kč a při spouštění myčky jedenkrát denně budou náklady na mytí 2505,8,- Kč.

Investice na nákup myčky Hoover DD4 189 T (A+++) je **10699,- Kč**.

Výpočet roční úspory

$$6942,- \text{ Kč} - 2505,8,- \text{ Kč} = 4436,2,- \text{ Kč}$$

Prostá doba návratnosti

$$10699,- \text{ Kč} \div 4436,2,- \text{ Kč} = \mathbf{2 \text{ roky a } 4 \text{ měsíce}}$$

5.1.3 Finančně náročné varianty

Pro zrealizování těchto úprav je zapotřebí velký obnos peněz, proto si většinou firma musí vyřídit bankovní úvěr. Finanční návratnost je převážně za několik let.

- vnější zateplení budovy
- instalace LED osvětlení
- solární panely na výrobu energie
- změna způsobu vytápění

LED osvětlení

V budoucnu by bylo vhodné vyměnit veškeré osvětlení za LED osvětlení, které má spoustu výhod. Hlavní předností je velmi dlouhá životnost a účinnost žárovek.

Jestliže by došlo k výměně osvětlení za úsporné LED osvětlení, byla by roční úspora 173619,- Kč za energii. Za deset let by firma na osvětlení ušetřila 1173619,-Kč. Trubice Philips 24W by bylo možné nahradit trubicemi typu INOXLED LED T8 power 10W, jejichž cena je 519,- Kč/ks. Náklady na zakoupení nových trubic by byly 492012,- Kč a doba návratnosti pouze 2 roky a 10 měsíců.

Výpočet nákladů na zakoupení nových LED trubic

948 ks \times 519,- = 492012,- Kč

Prostá doba návratnosti: 2 roky a 10 měsíců



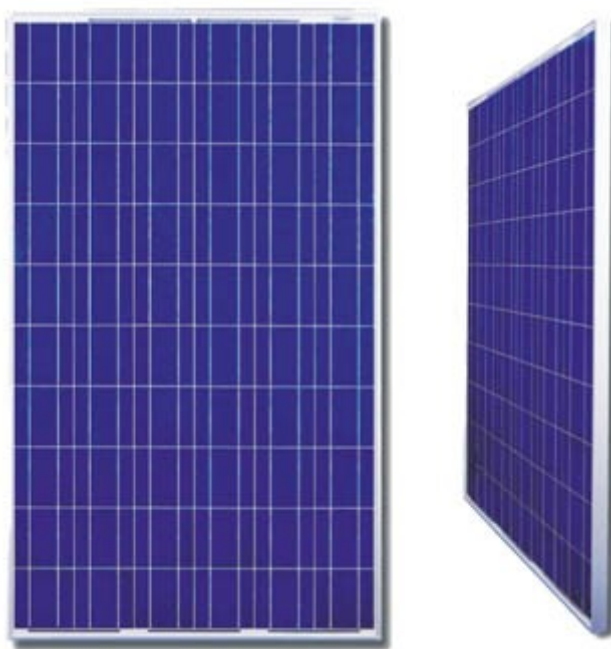
Obrázek 13: LED trubice[36]

Výroba energie pomocí solárních kolektorů

Kolektory vyrábějí energii ekologicky a levně ze slunce. Principem je dopad slunečních paprsků na solární kolektory, které vyrábějí stejnosměrný elektrický proud. Ten je pomocí malého zařízení-střídače automaticky přeměňován na střídavý. Stávajícím rozvodem se proud vyvede do místní rozvodné sítě. Hlavními důvody, proč je vhodné používat solární energii k výrobě elektřiny, jsou:

- vysoká spolehlivost a dlouhá životnost článků
- nízké provozní náklady
- šetrnost vůči ŽP
- solární články neprodukují žádné škodliviny ani žádný hluk
- modularita- solární články lze spojovat do různých solárních celků [37]

Při koupi 621 ks solárních panelů s nominálním výkonem 0,25 kWp, které se dají umístit na volnou zatravněnou plochu pod úhlem 35°, by vyrobená sluneční energie činila až 252 kWh ročně (viz tabulka č. 7).



Obrázek 14: Solární panel Canadian solar [39]

Tabulka 9: Výpočet sluneční a vyrobené energie [38]

<i>Měsíc</i>	<i>Sluneční energie [kWh/m²]</i>	<i>Vyrobená energie [kWh]</i>
<i>Leden</i>	33,20	7,43
<i>Únor</i>	50,80	11,10
<i>Březen</i>	107,00	22,70
<i>Duben</i>	148,00	29,90
<i>Květen</i>	155,00	30,70
<i>Červen</i>	154,00	30,10
<i>Červenec</i>	164,00	31,60
<i>Srpen</i>	159,00	30,90
<i>Září</i>	117,00	23,50
<i>Říjen</i>	83,10	17,20
<i>Listopad</i>	43,20	9,32
<i>Prosinec</i>	31,60	7,03
<i>Celkem</i>	1245,90	251,48
<i>Průměr za rok</i>	103,83	20,96

Plocha pro solární panely: **1000 m²**

Plocha panelu: **1,61 m²**

Náklady na zakoupení panelů: **3689361,- Kč**

Výpočet průměrné roční úspory:

$621 \text{ panelů} \times 251,5 \text{ kWh} = 156181,5 \text{ kWh}$

$3,98 \text{ Kč} \times 156181,5 \text{ kWh} = 621602,4, - \text{ Kč}$

Prostá doba návratnosti:

$3689361 \text{ Kč} \div 621602,4 = 5 \text{ let a } 9 \text{ měsíců}$

Investiční náklady na zakoupení solárních panelů by činily 3689361,- Kč. Panely lze umístit na volnou nevyužitou plochu, která je součástí office centra a činí 1000 m². Firma by tak mohla ušetřit až 621602,- Kč za rok při průměrné ceně za elektřinu 3,98,- Kč. Doba návratnosti je vypočtena na 5 let a 9 měsíců.

Nový způsob vytápění- tepelné čerpadlo

Princip tepelného čerpadla je takový, že teplo se získává z okolního prostředí, kde je ho neomezené množství. Nejčastěji to bývá ze země či ze vzduchu. Celý děj probíhající v tepelném čerpadle je složen ze čtyř procesů:

- *vypařování*- od vzduchu, vody nebo země odebírá teplo chladivo, které koluje v tepelném čerpadle a tím mění své skupenství na plyn (odpařuje se)
- *komprese*- kompresor stlačuje plynnou fázi, stoupá teplota a nízkopotenciální teplo dosahuje teplot 80°C
- *kondenzace*- zahřáté chladivo pomocí druhého výměníku předá teplo vodě v radiátorech, ochladí se a zkondenzuje, radiátory toto teplo vyzařují do objektu, ochlazená voda poté putuje zpátky do výměníku pro další ohřátí
- *expanze*- průchodem přes expanzní ventil putuje chladivo nazpět k prvnímu výměníku, kde dochází opět k jeho zahřátí. [40]

Současný plynový kotel, kterým firma vytápí, by byl nahrazen soustavou, kterou by tvořila 4 tepelná čerpadla pracující na principu vzduch-voda. Tato soustava čerpadel bude plně pokrývat potřeby pro vytápění a ohřev vody. Venkovní jednotky budou umístěny venku v zadní části objektu. Vnitřní jednotky, akumulární nádoba a ohřívač na teplou vodu budou nainstalovány v místnosti určené pro vytápění. Tepelná čerpadla budou zapojena do tzv. kaskády. Velkou výhodou tepelných čerpadel je nižší sazba za elektrickou energii tzv. tarif

D56, ve kterém se cena za 1kW energie pohybuje cca za 2,40,-Kč. Další velkou výhodou a pozitivní stránkou pro ŽP je zcela ekologický provoz. Díky vytápění pomocí tepelného čerpadla se omezí velké množství emisí unikajících do ovzduší, které vznikají při používání běžných zdrojů tepla. [41]

Investiční náklady na zakoupení tepelného čerpadla a dalších potřebných součástí:

1520000,- Kč

Roční úspora za vytápění: **232430,- Kč**

Prostá návratnost: **6 let a 3 měsíce** [41]

6 Závěr

Tato diplomová práce se týkala problematiky čistší produkce v diagnostické laboratoři. Cílem diplomové práce bylo vymyslet a navrhnout určitá opatření, která by firmě ušetřila finance v oblasti energie, vody, plynu a desinfekčních a hygienických prostředků. Dalším cílem bylo navrhnout zlepšení v oblasti odpadů.

Diplomovou práci jsem si rozdělila na část teoretickou a část praktickou. V první části jsem charakterizovala pojem čistší produkce, typické znaky čistší produkce, ekonomické a environmentální přínosy čistší produkce a dále jsem popsala celkový postup této preventivní strategie v praxi. Nakonec jsem charakterizovala firmu Laborex, pro kterou je čistší produkce navržena. Praktická část se týkala výběru vhodných variant navržených pro ušetření financí v laboratoři. Vedení firmy mi poskytlo potřebné interní zdroje, díky kterým jsem mohla navrhnout určitá zlepšení.

Jelikož celkový chod firmy je na poměrně vysoké úrovni a budova, ve které firma sídlí, je pouze pár let stará, nebylo zde možné najít mnoho míst, kde zbytečně unikají finance. Během posledních tří let i během řešení této diplomové práce navíc došlo k mnoha optimalizacím. K podstatně velké úspoře energie došlo instalací úsporných klimatizací DAIKIN VRV s technologií zpětného získávání tepla a dále nákupem speciálních úsporných laboratorních lednic a mrazáků značky Liebherr pro uchovávání biologického materiálu. Spotřeba vody se snížila díky přestavbě splachovacích jednotek na toaletách za dvoufázové. Firma Laborex začala od nového roku třídit odpad dle vyhlášky, tzn., že i papír a kartonové krabice jsou již pravidelně odváženy firmou OZO. Dále byla zakoupena myčka na laboratorní sklo, díky které se ušetří velké množství vody ročně.

Své návrhy na alespoň nějaká zlepšení jsem rozdělila do tří skupin. Do první skupiny jsem zařadila opatření, která nepotřebují žádné investice např. vypínání spotřebičů ze zásuvky, používání režimu „stand by“, oprava špatně těsnících oken nebo opatření, pro niž je potřeba pouze nízká finanční částka např. zakoupení odměrek na čisticí prostředky a desinfekční přípravky. V další skupině středně náročných opatření jsem navrhovala postupnou výměnu osvětlení za úspornější, čímž by se dalo ušetřit až 75620,- Kč ročně. Dalším návrhem byla instalace bezdotykových dávkovačů na mýdlo, které by byly vhodné jak z důvodu ušetření peněz, tak z důvodu omezení šíření bakterií. Používáním

bezdotykových dávkovačů na mýdla by se ušetřilo až 7438,1,- Kč ročně. Vhodnou investicí s poměrně rychlou dobou návratnosti by byla myčka na nádobí, kterou by se ušetřilo cca 4436,2,- Kč ročně. Třetí skupinou navržených variant byly varianty finančně náročné, pro jejichž zavedení by si firma musela nejspíš vyřídit úvěr. Pro úsporu energie jsem navrhla zakoupení solárních panelů, které by energii vyráběly a ušetřilo by se až 621602,4,- Kč ročně. Doba návratnosti je sice skoro 6 let, ovšem myslím si, že tato investice by byla vhodná. Druhou finančně náročnou variantou s dobou návratnosti 6 let byla instalace tepelného čerpadla, které by nahradilo starý plynový kotel. Tato varianta by šetřila jak peníze, tak i životní prostředí, což je cílem této preventivní strategie.

O svých návrzích na zlepšení jsem se podělila s vedením naší laboratoře a budu věřit, že se rozhodnou alespoň některé z nich použít.

Seznam použité literatury

1. Autorský tým. *Příručka k národnímu programu čistší produkce (NPCP)* Praha, České centrum čistší produkce, MŽP 2000, 41 s.
2. CSALAGOVITZ, I, a kol. Zavádění čistší produkce a vypracování komunální politiky: Publikace Českého centra ČP [online]. Praha, 29 s, 1997 [cit. 2014-12-02]. Dostupné z: http://dataplan.info/img_upload/c6e3eef692b618867bd4ece4fa16cf48/Metodicka_prirucka_pro_statni_spravu.pdf.
3. REMTOVÁ, K.: Čistší produkce, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2003, ISBN 80-7212-260-6.
4. Clean production. *cambodian-cpc.org* [online]. Prosinec 2014 [cit. 2014-12-02]. Dostupné z: <http://www.cambodian-cpc.org/ccpp/index.php/en/>.
5. KOTOVICOVÁ, J. *Čistší produkce*. 1 vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 129 s. ISBN 978-80-7157-675-4.
6. O strategii Czyszszej Produkcji. *programcp.org.pl* [online]. 2014 [cit. 2014-12-02]. Dostupné z: <http://www.programcp.org.pl/polpcp.htm>.
7. Čistší produkce: příručka pro podniky a veřejnou zprávu. *cenia.cz* [online]. Prosinec 2014 [cit. 2014-12-03]. Dostupné z: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/CENMSFMP6GG9/\\$FILE/CP-2008-WEB.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMSFMP6GG9/$FILE/CP-2008-WEB.pdf).
8. O čistší produkci. *cenia.cz* [online]. Prosinec 2014, [cit. 2014-12-03]. Dostupné z: <http://www1.cenia.cz/www/node/298>.

9. Čistší produkce. *mzp.cz* [online]. [cit. 2014-12-03]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/820AF3233682E83EC1256FC0004EAF10/%24file/cistsi_produkce.pdf.
10. ŠLESINGER, J., KOZIELOVÁ, Z. Čistší produkce: příručka pro podniky a veřejnou správu. 1.vyd. Praha: CENIA, 2007. 102 s. ISBN 80-850-8759-6.
11. *Disertační práce*: is.muni.cz [online]. Prosinec 2014, [cit. 2014-12-12]. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/42121/esf_d/Disertacni_prace_Kulhavy_2011_FIN_tistena_verze.pdf.
12. Národní program čistší produkce. *cenia.cz* [online]. c 2014, [cit. 2014-12-12]. Dostupný z: [http://www.cenia.cz/web/www/webpub2.nsf/\\$pid/MZPMSFGSFHM6/\\$FILE/Narodni%20program%20CP%20text.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/webpub2.nsf/$pid/MZPMSFGSFHM6/$FILE/Narodni%20program%20CP%20text.pdf).
13. Historie čistší produkce ve světě a závěrečné zprávy z celosvětových seminářů čistší produkce. *zelenenakupovani.cz* [online]. c 2012, [cit. 2014-12-12]. Dostupné z: [http://www.zelenenakupovani.cz/web/www/webpub2.nsf/\\$pid/MZPMSFGSFHM6](http://www.zelenenakupovani.cz/web/www/webpub2.nsf/$pid/MZPMSFGSFHM6).
14. REMTOVÁ, K. *Preventivní přístup v managementu životního prostředí (1. díl)*. 1. vyd. Praha, České centrum čistší produkce 1998, 147 s.
15. AMUNDSEN, A. *Omezování vzniku odpadů – čistší produkce: prevence odpadu a znečištění*. 1. vyd. Praha: ENZO, 1995. 163 s. ISBN 80-901-7322-5.
16. CAGNO, Enrico, Paolo TRUCCO a Lorenzo TARDINI. Cleaner production and profitability: analysis of 134 industrial pollution prevention (P2) project reports. *Journal of Cleaner Production* [online]. 2005, vol. 13, issue 6, s. 593-605 [cit. 2015-02-27]. DOI: 10.1016/j.jclepro.2003.12.025.

17. Čistší produkce. *mzp.cz* [online]. c 2003, [cit. 2014-12-17]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/820AF3233682E83EC1256FC0004EAF10/\\$file/ci_stsi_produkce.pdf](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/820AF3233682E83EC1256FC0004EAF10/$file/ci_stsi_produkce.pdf).
18. NILSSON, L., PERSSON, P. O, RYDÉN, L., DOROZHKO, S., ZALIAUSKIENE, A. *Cleaner production. Technologies and Tools for Resource Efficient Production*. (Book 2 in a series on Environmental Management.) 1. vyd. Uppsala: Baltic University Press, 2007. 319 s. ISBN 91-975526-1-5.
19. Understanding cleaner production. Assesment of industries. *unep.fr* [online]. 2007, [cit. 2014-12-17]. Dostupné z: <http://www.unep.fr/scp/cp/understanding/industries.htm>.
20. Cleaner production. *unep.fr* [online]. c 2014, [cit. 2014-12-17]. Dostupné z: http://www.unep.fr/shared/publications/other/WEBx0072xPA/manual_cdrom/CPlinks/pdfs/GB604-W.pdf.
21. Fáze návrhu variant. *cenia.cz* [online]. c 2014, [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPAPFIVNKW4/\\$FILE/CP%20OPRAVA.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPAPFIVNKW4/$FILE/CP%20OPRAVA.pdf).
22. ŠLESINGER, Josef, Zuzana Kozielová. *Čistší produkce: příručka pro podniky a veřejnou správu*. Vyd. 1. Praha: CENIA, 2007. ISBN 80-850-8759-6.
23. Návratnost. *geologie.vsb.cz* [online]. [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: http://geologie.vsb.cz/loziska/cvekonomika/5_teorie.html.
24. Aeskulab. *aeskulab.cz* [online]. [cit. 2015-01-21]. Dostupné z: <http://www.aeskulab.cz/o-nas/kdo-jsme>.

25. Česká republika. Nařízení vlády ze dne 4. června 2003 o Plánu odpadového hospodářství České republiky. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2003, 70, 197 s. 3739-3748.
26. Ministerstvo životního prostředí. *Státní politika životního prostředí České republiky 2012-2020* [online]. 2012 [cit. 2015-01-28]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_130108_Statni_politika_zivotnih_o_prostredi/\\$FILE/SP%C5%BDP_2012-20.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_130108_Statni_politika_zivotnih_o_prostredi/$FILE/SP%C5%BDP_2012-20.pdf).
27. Národní program čistší produkce. *cenia.cz* [online]. [cit. 2015-01-28]. Dostupné z: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFGSFHM6/\\$FILE/Narodni%20program%20CP%20text.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFGSFHM6/$FILE/Narodni%20program%20CP%20text.pdf).
28. Zákon č. 17/1992, o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 1992.
29. Metodická příručka pro průmyslové podniky: čistší produkce. *cenia.cz* [online]. [cit. 2015-01-30]. Dostupné z: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/mzpmsfha12nf/\\$file/metod_98.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/mzpmsfha12nf/$file/metod_98.pdf).
30. Schaltegger, S.; Bennett, M.; Burritt, R. & Jasch, C.: Environmental Management Accounting as a Support for Cleaner Production, in: Schaltegger, S.; Bennett, M.; Burritt, R. & Jasch, C. (Eds): Environmental Management Accounting for Cleaner Production. Dordrecht: Springer, 2008.
31. Cleaner production. *journals.elsevier.com* [online]. Únor 2015 [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-cleaner-production/>.
32. DUNN, Russell F a Greg E BUSH. Using process integration technology for CLEANER production. *Journal of Cleaner Production* [online]. 2001, vol. 9, issue 1, s. 1-23 [cit. 2015-03-01]. DOI: 10.1016/S0959-6526(00)00021-4.

33. BROWN, Greg a Lesley STONE. Cleaner production in New Zealand: taking stock. *Journal of Cleaner Production* [online]. 2007, vol. 15, 8-9, s. 716-728 [cit. 2015-03-01]. DOI: 10.1016/j.jclepro.2006.06.025.
34. Láhev 8315 rozprašovač bílá -0,5l. *lahve.info* [online]. [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://www.lahve.info/lahve/eshop/2-1-Plastove-lahve-od-300ml-5l/0/5/217-Lahev-8315-rozprasovac-bila-0-5l//description#anch1>.
35. R701 Dávkovací pumpa na kanystr. *zeniteshop.cz* [online]. [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://www.zeniteshop.cz/dopl%C5%88kov%C3%BD-sortiment/189-r701-d%C3%A1vkovac%C3%AD-pumpa-na-kanystr.html>.
36. Led osvětlení do nemocnic a zdravotnických zařízení. *led-zarovky-vyhodne.cz* [online]. [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://www.led-zarovky-vyhodne.cz/led-osvetleni-do-nemocnic/>.
37. Fotovoltaika princip. *ceska-solarni.cz* [online]. [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: http://www.ceska-solarni.cz/fotovoltaika_princip.php.
38. Výpočet solárních panelů a energie: *re.jrc.ec.europa.eu* [online]. [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>.
39. Solární panel canadian solar. *solareconomic.cz* [online]. [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <http://www.solareconomic.cz/solarec/eshop/5-1-Fotovoltaika/2-2-Fotovoltaicke-a-solarni-panely/5/417-Solarni-panel-Canadian-Solar-CS6P-250-Wp/?gclid=Cj0KEQjw6OOoBRDP9uG4oqzUv7kBEiQA0sRYBP1uaTLzK54nfVDRv2bNQROgYml54U2SXvOuzWJBBtMaAp0T8P8HAQ>
40. Jak fungují tepelná čerpadla. *mastertherm.cz* [online]. [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://www.mastertherm.cz/princip-tepelneho-cerpadla>.

41. Kalkulačka úspor. *mastertherm.cz* [online]. [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: http://www.mastertherm.cz/kalkulacka-uspor?show_calc_results=yes.
42. Office center Ostrava. *prost.cz* [online]. [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: http://www.prost.cz/de/referenzen/detail/office-center-ostrava-cze_83.
43. Helpmation 500 ml. *roboticky-vysavac.cz* [online]. [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: http://www.roboticky-vysavac.cz/helpmation-v470?gclid=CjwKEAajw0q2pBRC3jrb24JjE8VgSJAAyIzAdhUxA1b5t0ykwVrGnd07frXfiWckbBsTEdbrGhCMTuxoCaT7w_wcB.
44. Plán odpadového hospodářství a předcházení vzniku odpadů. *mzp.cz* [online]. [cit. 2015-04-23]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_141027_PPVO/\\$FILE/OODP-PPVO-2014_10_27.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_141027_PPVO/$FILE/OODP-PPVO-2014_10_27.pdf).
45. Integrované řízení klimatizace VRV. *daikin.cz* [online]. [cit. 2015-04-23]. Dostupné z: <http://www.daikin.cz/firmy/potreby/vytapeni/vrv/index.jsp>.

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Nejdůležitější faktory ovlivňující vznik odpadu a znečištění [29]</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 2: Schéma ČP jako přístupu pro efektivnější využívání vstupních surovin [22] ...</i>	<i>11</i>
<i>Obrázek 3: Vývoj přístupů k omezování dopadů průmyslové výroby v podnicích [8]</i>	<i>12</i>
<i>Obrázek 4: Rámcové schéma postupu při projektu možností ČP [19]</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 5: Typy jednotlivých laboratoří Aeskulab k. s., BIOLAB Praha k. s. a Trutnov s. r. o v jednotlivých oblastech ČR [24]</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 6: Biochemická linka [24]</i>	<i>28</i>
<i>Obrázek 7: Office center Ostrava [42]</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 8: Hematologický analyzátor Advia 2120 [24]</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 9: Desinfekce desprej</i>	<i>39</i>
<i>Obrázek 10: Láhev s rozprašovačem [34]</i>	<i>42</i>
<i>Obrázek 11: Dávkovací pumpa na kanystr [35]</i>	<i>43</i>
<i>Obrázek 12: Bezdotykový dávkovač na mýdlo[43]</i>	<i>47</i>
<i>Obrázek 13: LED trubice[36]</i>	<i>49</i>
<i>Obrázek 14: Solární panel Canadian solar [39]</i>	<i>50</i>

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Měsíční náklady za elektrickou energii v letech 2013, 2014</i>	<i>32</i>
<i>Tabulka 2: Odhad spotřeby el. energie za jednotlivé činnosti v laboratořích v roce 2014.</i>	<i>33</i>
<i>Tabulka 3: Měsíční náklady za vodu v letech 2013, 2014</i>	<i>35</i>
<i>Tabulka 4: Měsíční náklady za plyn v letech 2013, 2014</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 5: Počet vyšetřených pacientů v měsících září-prosinec 2013, 2014</i>	<i>38</i>
<i>Tabulka 6: Počet parametrů vyšetřených z krve v období září-prosinec 2014</i>	<i>38</i>
<i>Tabulka 7: Spotřeba čisticích a desinfekčních prostředků za rok 2014</i>	<i>39</i>
<i>Tabulka 8: Roční náklady despreje a septodermu při nákupu jen velkoobjemových balení</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 9: Výpočet sluneční a vyrobené energie [38]</i>	<i>50</i>

Seznam grafů

<i>Graf 1: Spotřeba energií v jednotlivých měsících v letech 2013, 2014</i>	<i>32</i>
<i>Graf 2: Procentuální vyjádření spotřeb energie za jednotlivé činnosti v laboratořích v roce 2014</i>	<i>34</i>
<i>Graf 3: Spotřeby vody v jednotlivých měsících v letech 2013, 2014</i>	<i>35</i>
<i>Graf 4: Spotřeby zemního plynu v jednotlivých měsících v letech 2013,2014</i>	<i>37</i>